







UHREN

von

Ernst Bassermann-Jordan

Bibliothek für Kunst- und Antiquitätensammler

Band 7

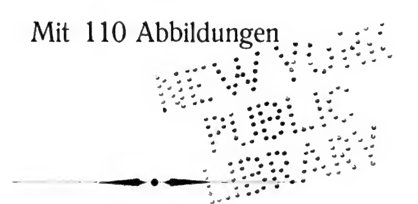
UHREN

Ein Handbuch für Sammler und Liebhaber

von

Ernst Bassermann-Jordan

Mit 110 Abbildungen

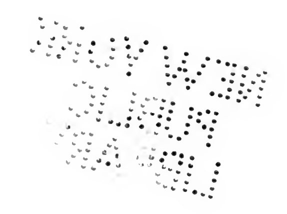


Berlin W. 62
Richard Carl Schmidt & Co.
1914

Paris:
Haar & Steinert, 21 Rue Jacob.
Mailand:
U. Hoepli, Corso Vitt. Eman. 37.
St. Petersburg:
Industrie- & Handelsges. M. O.
Wolff Newski-Prospekt 13.

London:
D. Nutt, W. C. 57—59, Long Arce.
New York:
E. Steiger & Co., 25 Park Place.
Buenos Aires:
Casa Jacobo Peuser. San Martin
Esq. Cangollo





Roßberg'sche Buchdruckerei, Leipzig

Vorwort.

Dies Buch will den Museumsvorständen, den Sammlern und den Liebhabern alter Uhren dienen. Für den Historiker, der auf meine Geschichte der Räderuhr verwiesen sei, ist es nicht bestimmt. Es will nur dem praktischen Bedürfnisse entgegenkommen, wiederholt deshalb keine Geschichte der Zeitmeßinstrumente, sondern begnügt sich mit einer Zeittafel der wichtigsten Erfindungen und muß auch sonst der Raumersparnis halber sich öfters des Telegrammstiles bedienen. Wo der Verfasser sich besonders kurz fassen mußte, fordern um so reichere Literaturangaben zu eingehenderen Studien auf. Gedacht ist bei der Abfassung dieses Buches auch an den Antiquar. Sein Verkehr mit den Sammlern und das Verständnis der fremdsprachigen Literatur, von der besonders die ältere französische nicht warm genug empfohlen werden kann, soll durch das deutsch-englisch-französische Verzeichnis der wichtigsten Fachausdrücke erleichtert werden.

Zur Technik ist nur gesagt, was Sammler und Händler unbedingt davon wissen müßten. Denn es ist ein Unding, wenn der Sammler gerade von einem Hauptteil seines Sammelgebietes nichts versteht und deshalb andauernd groben Täuschungen ausgesetzt ist. Der Verfasser weiß zwar sehr wohl, daß Kennerschaft aus Büchern nicht zu erlernen ist, doch schien es ihm gerade bei diesem besonders gelagerten Sammelgebiete recht gut möglich, einige nützliche Winke über Echt und Unecht in Worte zu fassen. Fortwährendes, eingehendes Studium der Originale, die noch weniger wie andere kunstgewerbliche Sammelobjekte durch Vitrinen hindurch begriffen werden können, wird immer Haupterfordernis bleiben.

Auch die astronomischen Angaben sollen lediglich dem Verständnis der alten Uhren dienen, die nicht in Rätseln zu dem Sammler reden wollen. Der wahre Sammler und Liebhaber soll volles Verständnis für seine Sammelobjekte haben und wird technischen Merkwürdigkeiten aller Art auch dann seine Aufmerksamkeit schenken, wenn der internationale Kunstmarkt diese Dinge noch wenig beachtet.

Nachdem die in meiner Geschichte der Räderuhr versuchsweise angegebene Terminologie von meinen Herren Kollegen freundlich aufgenommen und bei Katalogisierungen und bei Beschriftung von Sammlungsgegenständen beibehalten worden ist, so habe ich sie hier im einzelnen noch erklärt und durchgeführt.

Daß in diesem Buche nicht nur von Räderuhren die Rede ist, sondern — in gedrängtester Kürze wenigstens — auch von jenen Zeitmeßinstrumenten, die aus dem Stand der Gestirne die Zeit erkennen lassen, wird schon dadurch gerechtfertigt erscheinen, daß die modernen Hilfsmittel für dieses Gebiet nicht zahlreich und zudem im Buchhandel zum Teil vergriffen sind.

Ein Meisterverzeichnis, etwa als Ergänzung des von Britten gegebenen, nur mit den deutschen Meisternamen und Daten, verbot der vorgeschriebene Umfang dieses Buches und der heutige Stand der archivalischen Vorarbeiten. Ein solches Meisterverzeichnis behalte ich mir vor, später an anderer Stelle zu geben.

An Abbildungen suchte ich möglichst weniger bekannte Stücke zu bieten, der größere Teil der Aufnahmen ist eigens für diese Arbeit hergestellt, aus meiner Geschichte der Räderuhr sind nur zwei Bilder herübergenommen. Dabei sind mit Absicht nicht immer nur Prachtstücke abgebildet, die keineswegs stets am charakteristischsten sind, sondern es ist auch manches einfache aber typische Werk mit aufgenommen worden.

Die Vorlagen zu den Abbildungen Nr. 84—90, 93 u. 95 hatte der Direktor der Deutschen Uhrmacherschule in Glashütte, Herr Professor Ludwig Straßer, die Güte, in seiner Schule für dies Buch zeichnen zu lassen. Der Direktion des Kgl. Mathematisch-Physikalischen Salons in Dresden bin ich für bereitwillige Überlassung von Photographien, dem Konservator dieser Sammlung, Herrn Max Engelmann, für freundlichst gegebene Ratschläge zu besonderem Danke verpflichtet.

München, zur Sommersonnenwende 1913.

Ernst Bassermann-Jordan.

Inhaltsverzeichnis.



Rete eines Astrolabiums. (Nach Clavius, Astrolabium Rom 1539.)
Seite 26.

Astronomisches. Kalender.

Literatur: Zum Verständnis der Angaben komplizierterer Uhren wird im allgemeinen eines der zahlreichen neueren Kalenderbücher genügen: Bach, Kalenderbuch für Schule und Haus, Straßburg 1910; Peter, Kalenderkunde, Leipzig 1901; Grotefend, Zeitrechnung des deutschen Mittelalters und der Neuzeit, 2 Bände, Hannover 1891—98; Drechsler, Chronologie, Leipzig 1881 (mit Beschreibung von 33 Kalendern verschiedener Zeiten und Völker); ferner: Lersch, Einleitung in die Chronologie, Freiburg 1899; F. Müller, Kalendertabellen, Berlin 1885; zu eingehenderen Studien über die Chronologie noch immer sehr brauchbar: Ideler, Lehrbuch der Chronologie, Berlin 1831. Für die älteren Zeiten unentbehrlich und manche Aufschlüsse noch für das 17. Jahrhundert gebend sind die zum Teil grundlegenden Arbeiten von Bilfinger, Antike Stundenzählung, 1883, Zeitmesser der antiken Völker, 1886, Die babylonische Doppelstunde, 1888, Die antiken Stundenangaben, Der Bürgerliche Tag, 1888, Die mittelalterlichen Horen und die modernen Stunden, 1892; alle in Stuttgart erschienen. Ferner Boll, Drei griechische Kalender, Heidelberg 1913; Mayher, Die astronomische Zeitrechnung der Völker, Diessen vor München 1913.

Zum Verständnis großer Werke, Planetenmaschinen usw. wird ein kleines Handbuch der Astronomie nicht zu entbehren sein, etwa J. Klein, Allgemeinverständliche Astronomie, Leipzig 1911, die S. 289 ff. auch das wichtigste über den Kalender enthält, ferner Diesterweg, Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie, neu bearbeitet von W. Meyer und B. Schwalbe, Hamburg 1909; für ältere Werke auch eine Geschichte der Astronomie, etwa: Mädler, Geschichte der Himmelskunde, Braunschweig 1872; Wolf, Geschichte der Astronomie, München 1877. Für alle genaueren Einstellungen ist das Berliner Astronomische Jahrbuch zu benutzen, das seit 1776 erscheint.

Die folgenden Ausführungen werden die an älteren Kunstuhren oft zahlreich angebrachten Zifferblätter mit selbsttätig bewegten oder mit der Hand zu stellenden Zeigern und die vorkommenden Tabellen erklären.

Als Sternzeit (S. Z.) wird der Zeitraum bezeichnet, den die Erde zu einer einmaligen vollständigen Umdrehung um ihre Achse braucht. Die Umdrehung wird mit dem Passageinstrument an einem Fixstern beobachtet, der im Meridian stand und nach

einmaligem Tagesumlauf wieder im Meridian steht (vgl. Etzold, Zeitbestimmung mittels des Passage-Instrumentes, Leipzig 1901). Der Sterntag, also die Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Meridiandurchgängen eines Fixsternes, wird in 24 Stunden (h) eingeteilt, die von 0 bis 24, nicht zweimal bis 12 gezählt werden. Jede Sternstunde wird wieder in 60 Sternminuten (m), jede Sternminute in 60 Sternsekunden (s) geteilt. Die Länge der Sterntage ist unter sich konstant. Uhren, die Sternzeit zeigen, heißen Sternzeit-Uhren. Die S. Z. ist für astronomische Arbeiten allein zweckdienlich, während sie für den bürgerlichen Gebrauch nicht in Betracht kommt. Der Sterntag hat 23 h 56 m 3,5 s eines Mittleren Sonnentages oder 0,99727 Teile eines solchen.

Die Wahre Sonnenzeit (W. Z.) wird gegeben durch zwei aufeinanderfolgende Durchgänge der Sonne durch einen Meridian. Diejenige Zeitspanne, die die Sonne von einem Meridiandurchgange bis zum nächstfolgenden braucht, nennt man einen Wahren Sonnentag. Man teilt ihn in 24 Wahre Sonnenstunden, die Stunde zu 60 m, die Minute zu 60 s. Die Länge der Wahren Sonnentage ist unter sich bis zu 51 s verschieden. Sonnenuhren zeigen die Wahre Sonnenzeit. Der Wahre Sonnentag ist die Zeitspanne einer Kulmination der Sonne bis zur nächsten.

Die Mittlere Sonnenzeit (M. Z.). Stellt man sich die Erdbahn kreisförmig anstatt elliptisch vor, und im Mittelpunkte der Erdbahn die Sonne, um die sich die Erde in gleichförmiger Geschwindigkeit mit ihrer wahren Umlaufszeit um ihre senkrecht zur Ebene der Ekliptik gedachte Achse dreht, so wäre bei dieser Annahme die Sonne an einem anderen Orte zu suchen, als sie in Wirklichkeit steht. Denkt man sich an diesem Orte eine zweite Sonne, die sog. Mittlere Sonne, so müßte ihre scheinbare tägliche Bewegung gleichförmig sein und ihre Meridiandurchgänge würden ein gleichbleibendes Zeitmaß, die sog. Mittlere Zeit, bestimmen. Der Mittlere Tag wird eingeteilt wie der Wahre Sonnentag, doch rechnet man im bürgerlichen Leben namentlich in den Ländern deutscher Zunge in der Regel nicht von 0 h bis 24 h, sondern zweimal von 0 h bis XII h. Seit der Mitte des

18. Jahrhunderts wird die Rechnung nach Wahrer Sonnenzeit allmählich durch die Rechnung nach Mittlerer Sonnenzeit verdrängt.

Zeitgleichung. Der Unterschied zwischen der Wahren und der Mittleren Zeit heißt die Zeitgleichung (Z. G.), die vorzugsweise in Tabellenform (Abb. 1) an Uhren mitgeteilt wird. Viermal im Jahre, am 14. oder 15. April, 14. oder 15. Juni, 31. August oder 1. September, 23. oder 24. Dezember, ist am Mittag die Zeitgleichung annähernd gleich Null, am 15. Februar + 14, am 1. November — 16 m.



Abb. 1. Zeitgleichungstabelle für Wahre und Mittlere Sonnenzeit. An dem Heliochronometer Abb. 23. (Salzburg, Museum Carolino-Augusteum.)

Ortszeit und Zonenzeit. Die M. Z. ist naturgemäß nur für Orte gleicher geographischer Länge gleich, da die Stundenzählung und mit ihr der astronomische Mittag nach Osten zu auf der Erde weiterschreitet. Die jedem Orte eigene M. Z. nennt man die Ortszeit (O. Z.). Um die Zeitangaben unserer Uhren für größere Landstrecken möglichst einheitlich zu machen, wurde seit 1881 allmählich die Zonenzeit eingeführt. Um sich die Zonenzeit verständlich zu machen, hat man sich den Erdumfang in 24 Teile geteilt zu denken; ein Teil, also 15 Längengrade, ist eine Zone. Anfang dieses Zonensystems ist der Meridian oder Längengrad von Greenwich. In Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz, Italien u. a. wird jetzt nach Mitteleuropäischer Zeit (M. E. Z.)

gerechnet, worunter die Zeit des Meridians zu verstehen ist, der eine Stunde östlich von Greenwich liegt. Die Mitteleuropäische Zeit ist also der Greenwicher Zeit genau eine Stunde voraus. Sollen ältere astronomische Uhren zugleich noch unserem täglichen Gebrauche dienen, so ist auf der Achse des Zeigers für die Ortszeit noch ein zweiter Zeiger für die Mitteleuropäische Zeit anzubringen in dem Abstande, der dem Unterschiede zwischen O. Z. und M. E. Z. am Beobachtungsorte entspricht. Andernfalls, wenn also einfach der Zeiger für O. Z. als Zeiger für M. E. Z. benutzt wird, treten die von der Uhr gemachten astronomischen Angaben zu einer der Wirklichkeit nicht entsprechenden Zeit ein.

Der Natürliche Tag oder Lichttag wird vom Aufgange bis zum Untergange der Sonne gerechnet; als Bürgerlichen Tag oder Kalendertag bezeichnet man die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Auf- und Untergängen der Sonne.

Die Astronomen beginnen den Tag mit dem Augenblicke des Mittags und teilen den Tag in 24 gleichlange Stunden, Äquinoktialstunden, die in fortlaufender Reihe gezählt werden. Nach der Zählung des bürgerlichen Lebens beginnt man den „Tag“ um Mitternacht und teilt ihn bei uns in zwei Abschnitte zu je 12 Stunden, die von Mitternacht bis Mittag und von Mittag bis Mitternacht gezählt werden.

Nach dem Vorgange des alten Orientes und des ganzen klassischen Altertums teilte man auch bei uns bis ins 14. Jahrhundert, wie noch heute die meisten mohammedanischen Völker, den Lichttag und die Nacht in je 12 Stunden, die man vom Aufgang bis zum Untergang und vom Untergang bis zum Aufgang der Sonne fortzählte. Diese Stunden, Temporalstunden (Horae antiquae oder inaequales, Jüdische oder Planetenstunden, Horae planetariae), waren also in den Jahreszeiten von verschiedener Länge. Diese Tageseinteilung wurde erst mit dem Aufkommen öffentlicher Schlaguhren allmählich aufgegeben, deren Werk Äquinoktialstunden verlangt.

Die Stundenzählung von 1 bis 24 heißt in der älteren Literatur die Ganze Uhr, die Große Uhr, die Welsche Uhr, die Italienische

Uhr. Die Stundenzählung von I bis XII heißt die Halbe Uhr, die Kleine Uhr, die Deutsche Uhr. Bei der Ganzen Uhr wurde der Tag meist mit Sonnenuntergang begonnen, die Stunden meist vom



Abb. 2. Nürnberger Uhr. Außen die Stunden der Ganzen Uhr, innen der Nürnberger Uhr. 15. Jahrhundert. (Nürnberg, German. Museum.) Seite 6.

Ave-Maria-Läuten an gezählt, das in Italien eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang stattfand. Der Wechsel der Jahreszeiten bedingte ein zeitweiliges Verstellen der Uhr. Auch diese Art der

Zeitbestimmung hieß Italienische Uhr oder Böhmische Uhr, während die Babylonische Uhr die Stundenzählung mit Sonnenaufgang beginnt. Beide Arten zählten nach der Großen Uhr von 1 bis 24.

Die sog. Nürnberger Uhr unterschied scharf zwischen Tag und Nacht und zählte Tagstunden und Nachtstunden in gesonderten Reihen, also mit Beibehalten der beweglichen Anfangs- und Endpunkte: des Sonnenaufganges und des Sonnenunterganges. Von der antiken Zählweise wurde aber insofern abgewichen, als die Ungleichheit der Stunden und damit die Zwölfzahl aufgegeben wurde. Nur am Äquinoktialtage also war die Nürnberger Uhr, die übrigens auch in einigen benachbarten Städten galt, der genaue Ausdruck der antiken Stundenrechnung, bei wachsendem Tage aber wurden die gewonnenen Tagstunden von den Nachtstunden abgerechnet, bei abnehmenden Tagen die verlorenen Tagstunden den Nachtstunden zugezählt. Näheres über die Nürnberger Uhr, von der wenige Exemplare (Abb. 2, 57) erhalten sind, siehe bei Bilfinger, Die mittelalterlichen Horen und die modernen Stunden, Stuttgart 1892, S. 229ff.

Als Gallische Stunden bezeichneten die Italiener unsere heute gebräuchlichen von Mittag bis Mitternacht und von da wieder bis Mittag gezählten Stunden.

Die Basler Uhr, von 1422—1798 nachweisbar, bezeichnete den Mittag nicht mit 12, sondern mit 1 Uhr, die übrigen Stunden entsprechend, so daß die Basler Uhr andern Ortszeiten des gleichen Meridians um eine Stunde vorauszeigte. Vgl. Bilfinger, Horen, S. 253 ff.

Die Türkische Uhr teilt den Tag in 24 gleiche Stunden, die von Sonnenuntergang in 2 Absätzen zu je 12 gezählt werden. Mittag ist die Zeit des Sonnenaufganges. Vgl. Bilfinger, Horen, S. 196ff.

Tageslängen und Nachtlängen, Sonnenaufgang und Sonnenuntergang werden gewöhnlich durch die folgenden annähernden Zahlen angegeben, meist auf Zifferblättern, seltener durch helle und dunkle Kreisbogensegmente, die sich gegeneinander verschieben.

Monate	Sonnen-aufgang	Sonnen-untergang	Tageslänge	Nachtlänge
Januar . . .	7½ Uhr	4½ Uhr	9 Stunden	15 Stunden
Februar . . .	7 „	5 „	10 „	14 „
März	6 „	6 „	12 „	12 „
April	5 „	7 „	14 „	10 „
Mai	4½ „	7½ „	15 „	9 „
Juni	4 „	8 „	16 „	8 „
Juli	4½ „	7½ „	15 „	9 „
August . . .	5 „	7 „	14 „	10 „
September . .	6 „	6 „	12 „	12 „
Oktober . . .	7 „	5 „	10 „	14 „
November . .	7½ „	4½ „	9 „	15 „
Dezember . .	8 „	4 „	8 „	16 „

Die Woche, ein selbständiges Zeitmaß, das von einem Monat in den andern und von einem Jahr ins andere übergreift, ruht nicht auf astronomischen Grundlagen.

Ihr Ursprung ist altbabylonisch, und von dort kam auch die Lehre, daß jeder Tag der Woche unter dem Einflusse eines andern der sieben Planeten stehe. Diese Tagesregenten finden sich auf vielen alten Uhren mit angegeben, oft nur durch das astronomische Zeichen der Planeten.

Sonntag	Dies Solis	☉	Sonne
Montag	Dies Lunae	☾	Mond
Dienstag	Dies Martis	♂	Mars
Mittwoch	Dies Mercurii	☿	Mercur
Donnerstag . . .	Dies Jovis	♃	Jupiter
Freitag.	Dies Veneris	♀	Venus
Samstag	Dies Saturni	♄	Saturn

Tierkreis. Innerhalb eines Jahres beschreibt die Sonne, von der Erde aus beobachtet, scheinbar einen Kreis am Himmel

und durchschreitet dabei scheinbar die Zeichen von zwölf Sternbildern. Es sind:

Sternbild	Zeichen	Datum	Monat
Widder	♈	21. III. —20. IV.	März
Stier	♉	20. IV. —21. V.	April
Zwillinge . . .	♊	21. V. —21. VI.	Mai, Sommers Anfang
Krebs	♋	21. VI. —23. VII.	Juni
Löwe	♌	23. VII. —23. VIII.	Juli
Jungfrau . . .	♍	23. VIII.—23. IX.	August, Herbst Anfang
Wage	♎	23. IX. —23. X.	September
Skorpion. . . .	♏	23. X. —22. XI.	Oktober
Schütze	♐	22. XI. —22. XII.	November, Winters Anfang
Steinbock . . .	♑	22. XII. —20. I.	Dezember
Wassermann . .	♒	20. I. —18. II.	Januar
Fische	♓	18. II. —21. III.	Februar, Frühlings Anfang

Die Mondphasen, die man auch heute noch nicht selten von Uhren angezeigt werden läßt, entstehen durch die Stellung der Erde gegen die von der Sonne erleuchtete Hälfte der Mondkugel. Man unterscheidet vier Phasen: 🌑 Eintritt des Neumondes, ☽ Erstes Viertel, 🌕 Vollmond, ☾ Letztes Viertel. Um von einer dieser Phasen wieder bis zur selben Phase zu gelangen, sind 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten, 2,98 Sekunden nötig, ein Zeitraum, der Synodischer Mondmonat oder Lunation genannt wird. Auf Uhren pflegt der Zeitraum auf $29\frac{1}{2}$ Tage abgerundet zu sein. Der Siderische Mondmonat ist die Zeit des Mondumlaufes um die Erde, 27,322, also fast 27 Tage $7\frac{3}{4}$ Stunden, abgerundet $27\frac{1}{3}$ Tage. Der Mondaspekt wird auf alten Uhren nicht immer durch plane Darstellungen wiedergegeben, sondern manchmal auch durch

eine halb dunkel gefärbte, halb vergoldete Kugel, die vom Uhrwerk in einem Ringe gedreht wird. Da die Tag- und Nachtlängen manchmal ebenso gegeben werden, so ist die Umlaufszeit der Kugel zu prüfen.

Unsere bürgerlichen Kalendermonate oder Sonnenmonate sind zwar aus den synodischen Monaten hervorgegangen, haben aber den Zusammenhang mit dem periodischen Wechseln des Mondes verloren, und es treffen jetzt immer erst nach Verlauf von je 19 Jahren die verschiedenen Mondphasen wieder auf dieselben Monatstage. Entsprechend der Tabelle S. 8 werden die Monate mit den Zeichen des Tierkreises versehen.

Der Zyklus der sieben Sonntagsbuchstaben von A—G dient zur Bestimmung, welcher Wochentag auf ein bestimmtes Datum des Jahres fällt. Nach Ablauf von 28 Jahren wiederholen sich die Sonntagsbuchstaben in derselben Ordnung. Jedes Schaltjahr hat zwei Sonntagsbuchstaben.

Diesen Zeitraum von 28 Jahren nennt man Sonnenzyklus oder Sonnenzirkel, dessen Jahre durch die fortlaufenden Zahlen 1—28 bezeichnet werden. Der Sonnenzirkel läuft durch die ganze Zeitrechnung, und es beginnt ein neuer, sowie der alte abgelaufen ist. Die ganzen Zyklen selbst werden nicht gezählt, sondern nur die Stellung des betr. Jahres im Sonnenzirkel beobachtet. Den Anfang des ersten Zyklus hat man auf das Jahr 9 v. Chr. gelegt, ein Schaltjahr, das mit dem Montag beginnt, die Sonntagsbuchstaben GF hat und 1 als Sonnenzirkel, wobei als Sonnenzirkel die Zahl bezeichnet wird, die einem Jahre nach seiner Stellung im Zyklus zukommt. Das Verhältnis von Sonnenzirkel und Sonntagsbuchstaben zeigt folgende Tabelle (S. 10 oben) für die Rechnung nach dem julianischen Kalender.

Eine Verschiebung trat durch die gregorianische Kalenderverbesserung (vgl. Zeittafel S. 106 zum Jahre 1582) ein, da dieser Kalender gegen den julianischen sogleich zehn Tage mehr zählte, zudem bestimmt, daß von den Säkularjahren nur die durch 400 teilbaren Schaltjahre seien, die übrigen Gemeine Jahre. Der Sonnenzirkel ist bei dem Kalender alten und neuen Stils der gleiche, so-

Sonnen-zirkel	Sonntags-buchstabe	Sonnen-zirkel	Sonntags-buchstabe	Sonnen-zirkel	Sonntags-buchstabe
1	GF	11	A	21	CB
2	E	12	G	22	A
3	D	13	FE	23	G
4	C	14	D	24	F
5	BA	15	C	25	ED
6	G	16	B	26	C
7	F	17	AG	27	B
8	E	18	F	28	A
9	DC	19	E		
10	B	20	D		

lange der Unterschied zwischen beiden weniger als ein Jahr beträgt; für die Bestimmung des Sonntagsbuchstabens aber gilt nach dem gregorianischen Kalender folgende Tabelle:

Alter Stil	Neuer Stil bei einem Unterschied von			
	10 Tagen	11 Tagen	12 Tagen	13 Tagen
A	D	E	F	G
B	E	F	G	A
C	F	G	A	B
D	G	A	B	C
E	A	B	C	D
F	B	C	D	E
G	C	D	E	F

Bei einem Unterschied, der ein Vielfaches von 7 Tagen ist, sind die Sonntagsbuchstaben im julianischen und im gregorianischen Kalender die gleichen.

Um den Sonnenzirkel zu finden, muß man zu der gegebenen Jahreszahl 9 addieren, die Summe durch 28 dividieren. Der Rest

ist der gesuchte Sonnenzirkel; bleibt kein Rest, so ist 28 der Sonnenzirkel.

Nach den Bestimmungen des Konzils von Nizäa, 325 n. Chr., fällt der Ostersonntag auf den nächsten Sonntag nach Vollmond, der auf das Frühlingsäquinoktium folgt. Trifft der Ostervollmond



Abb. 3. Calendarium perpetuum von Johann Franz Nidermayr, Salzburg, um 1710. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 14.

auf einen Sonntag, so wird Ostern an dem darauffolgenden Sonntag gefeiert. Vom Ostersonntag sind die beweglichen Kirchenfeste abhängig, die von Uhren auf dem Jahreskalender mehr oder minder selbsttätig angezeigt werden. Meist sind auf dem Jahreskalender nur die Heiligennamen mit ihren Daten verzeichnet, die — auf eine bewegliche Scheibe graviert — an einem feststehenden Zeiger vorüberziehen. Gerne wurde mit dem Jahreskalender eine bewegliche Himmelskarte verbunden (Abb. 59).

Der Ostervollmond wird mittels der Epakten bestimmt. Epakte heißt das Alter des Mondes am 1. Januar des gregorianischen Kalenders. Den Zeitraum von rund 19 Jahren, nach deren Ablauf Neumonde und Vollmonde wieder auf dieselben Tage des Sonnenjahres fallen, nennt man Mondzyklus, Mondzirkel oder Epaktenzyklus. Die Zahl, die angibt, das wievielte ein bestimmtes Jahr in diesem neunzehnjährigen Zyklus ist, heißt Goldene Zahl oder der Mondzirkel des betreffenden Jahres. Die Goldene Zahl ist der Rest, den die um 1 vermehrte Jahreszahl bei der Division mit 19 übrig läßt. Geht die Division auf, so ist 19 die Goldene Zahl. Die Goldene Zahl wird mit arabischen Ziffern von 1 bis 19, die Epakte mit römischen Ziffern von I bis XXIX bezeichnet, die Epakte 0 mit ★ im gregorianischen Kalender.

Ostergrenze. Im julianischen Kalender ist der 21. März die früheste, der 18. April die späteste Ostergrenze, ebenso im gregorianischen bis 1899, von 1900—2199 der 22. März und der 18. April.

Der Zyklus der Indiktionen, oder der Zyklus der Römerzinszahlen steht in keinem Zusammenhang mit den Bewegungen der Himmelskörper. Er umfaßt einen Zeitraum von 15 Jahren und ist Erfindung und Hilfsmittel antiker Steuergesetzgebung. Die Römerzinszahl gibt an, das wievielte Jahr innerhalb dieses fünfzehnjährigen Zyklus ein bestimmtes Jahr ist. Man unterscheidet:

1. die byzantinische oder griechische Indiktion, die mit dem 1. September beginnt;
2. die Bedasche Indiktion, fälschlich auch die kaiserliche oder konstantinische genannt, die mit dem 24. September beginnt;
3. die römische Indiktion, auch die päpstliche genannt, die am 25. Dezember oder am 1. Januar beginnt.

Die Buchdruckerkunst bemühte sich frühzeitig, die Auffindung dieser Kalenderangaben durch drehbare Scheiben zu erleichtern. Vgl. besonders das typographische Meisterwerk von Apian, Astronomicum Caesareum, Ingolstadt 1540, ferner Gallucci, Theatrum mundi et temporis, Venedig 1589.

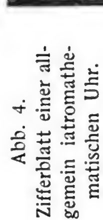


Abb. 4.
Zifferblatt einer allgemein iatromathematischen Uhr.

Zinn. Angabe der Wochentage, Mondalter, Minuten, Stunden der Kleinen Uhr, der Großen Uhr, Jahreskalender, Einfluß der Jahreszeiten auf Blut und Gesundheit. Tabellen der Unglückstage, der guten und schlechten Tage zum Schröpfen, der je nach dem Mondalter guten oder schlechten Tage zum Aderlassen. Für die geographische Breite von 50° 29′ 53″ berechnet. Gegen 1620. (München, Nationalmuseum.) Seite 14.

Gezeitenuhr. Zur Angabe von Ebbe und Flut. In den Ländern der Seeküste nicht selten hergestellt, besonders in England.

Schlagzifferblätter, zur Angabe der geschlagenen Stunden und Viertel, um danach die falsch schlagenden Schlagwerke mit Schloßscheibe wieder einstellen zu können. Schlagzifferblätter — mit Zählung für die Große oder die Kleine Uhr — sind daran leicht erkenntlich, daß die niederen Ziffern näher beieinanderstehen als die höheren Ziffern. Häufig sind Abstellvorrichtungen für die Schlag-, Repetitions- und Musikwerke, Umstellungen von der Großen auf die Kleine Uhr, alles auf eigenen kleinen Stellzifferblättern. Weckerstellscheiben sind oft ganz getrennt vom Stundenzifferblatt angebracht, so daß sie wie eigene Zifferblätter erscheinen.

Auf- und -Ab-Werke haben Zifferblätter, die anzeigen, wie weit die Zugfeder abgelaufen ist.

Als Calendarium perpetuum sind mit der Hand einzustellende Kalender zu bezeichnen, die — aus Metall hergestellt und mit Gravierung oder Treibarbeit verziert — besonders in der zweiten Hälfte des 17. und der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts besonders schön und sorgfältig gefertigt wurden (Abb. 3). Auch die Medaillenkunst nimmt sich des Kalenders an, verewigt auch die Aufstellung von Monumentaluhren, die Vollendung von Öhruhren (vgl. S. 24), die Einführung von Kalenderverbesserungen. Zahllos sind die Miszellaneen astrologischen Inhalts, die also auch hier zu erwähnen sind.

Einige wenige Uhren, meist des 17. Jahrhunderts, sind auch mit astrologischen und iatromathematischen Angaben versehen, besonders welches Dies infelices, critici, decretorii sind, bei welchem Planetenstand man sich an welchem Gliede zur Ader lassen, bei welchem Mondstande man sich Haare und Nägel schneiden soll (Abb. 4). Diese kulturgeschichtlich hochinteressanten Seltenheiten sollten besonders sorgfältig beobachtet werden.

Sonnenuhren.

Literatur: Unentbehrlich die einzige neuere gedruckte Bibliographie über alle Arten von Zeitmessern: Loeske, Die gesamte Literatur über Uhrmacherei und Zeitmeßkunde, Bautzen 1897, neue Auflage wird vorbereitet, in der die neue Literatur nachgetragen und besonders die Lücken in der älteren englischen und italienischen ausgefüllt werden können. Älterer Versuch einer Bibliographie bei Alexandre, Traité général des horloges, Paris 1734, und deutsch von Berger, Lemgo 1738 und 1763, interessant besonders für Räderuhren; Berthoud, im Anhang des zweiten Bandes seiner Histoire de la mesure du temps par les horloges, Paris 1802, S. 347 ff., sehr brauchbar, da bei allen angeführten Werken Inhaltsübersichten gegeben werden. Die ältere Literatur über Sonnenuhren ist äußerst umfangreich und ziemlich gleichförmig, so daß schon die älteren Schriftsteller über ein Zuviel klagen; den Sammler, der darin Abbildungen von ganzen Instrumenten, knappe Anweisungen für deren Benützung und eine klare Terminologie sucht, werden die meisten älteren Arbeiten enttäuschen und statt dessen viele Tabellen und Berechnungen bieten. Einiges immerhin bei: P. Apian, Instrument Buch, Ingolstadt 1533; Welper, Neu vermehrte Welperische Gnomonica, oder gründlicher Unterricht ...., Nürnberg 1708; Penther, Gnomonica fundamentalis et mechanica ...., Augsburg 1768, 1794; Bedos de Celles, Gnomonique ...., Paris 1760, 1774, 1780, wenn auch in diesen drei Werken die Anfertigung von Sonnenuhren den breitesten Raum einnimmt. Von neuerer Literatur nennen wir Littrow, Gnomonik, Wien 1838; Mollet, Gnomonique graphique, Paris, von 1812 bis 1884 in sieben Auflagen erschienen; Sonndorfer, Theorie und Konstruktion der Sonnenuhren, Wien 1864; für unsere Zwecke am verwendbarsten Löschner, Über Sonnenuhren, Graz 1906, eine Schrift, die schon brauchbaren Museumskatalogen wie dem von Haupolter über die Sonnenuhren des Salzburger städtischen Museums, Salzburg 1908, als Grundlage gedient hat; ferner die kleine, leider vergriffene Arbeit von Drecker, Gnomone und Sonnenuhren, Aachen 1909.

Das primitivste Instrument zur Zeitbestimmung ist der Schattenmesser, der Gnomon (daher Gnomonik: Lehre von den Sonnenuhren), ein auf ebener wagrechter Fläche senkrecht aufgestellter Stab, für dessen Schattenlänge die Fläche als Beobachtungsebene dient.

Zwischen den antiken und den neueren Sonnenuhren besteht zunächst der eine fundamentale Unterschied, daß die antiken Sonnenuhren Temporalstunden (vgl. S. 4), die neueren Sonnenuhren Äquinoktialstunden (vgl. S. 4) zeigen. Die antike Sonnenuhr besteht aus einer ausgehöhlten Halbkugel, die wagrecht gestellt und dem Zenit zugewendet ist; im Zentrum ist ein schatten-



Abb. 5. Antike Skaphe (Heliotropion) aus dem Dionysostheater in Athen. (Athen, Nationalmuseum.)

werfender Gegenstand angebracht. Der Weg, den dessen Schattenspitze auf der gehöhlten Auffangfläche beschreibt, ist ein vollkommenes Abbild des scheinbaren Sonnenweges am Himmel. Solche Sonnenuhren, die Skaphe oder Heliotropion (Abb. 5) genannt wurden, verschwinden in ihren letzten ganz vereinzelten Beispielen bei uns mit dem Aufgeben der Temporalstundenzählung, werden aber mit der Renaissance wieder ab und zu nachgeahmt (Abb. 6), manchmal in origineller Form, als Becher-

uhr (Abb. 7) u. ä. Die neuere Sonnenuhr hat als Zeiger den mit der Erdachse parallel gerichteten Polos, der auf eine beliebige Fläche eine Schattenebene wirft, die um den Stab mit derselben Geschwindigkeit rotiert wie die Sonne, nur auf der entgegengesetzten Seite, 180° von der Sonne entfernt. Man beobachtet auf



Abb. 6. Skaphe der Renaissancezeit, 1561. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 16.

der Auffangfläche den Weg der Schattenlinie, die gebildet ist durch den Durchschnitt von Schattenebene und Auffangfläche. Der Polos ist entweder ein Schattenstab, ein Fadenzeiger oder ein Zeigerdreieck, dessen Hypothenuse als Polos dient. Außerdem kommen Lichtzeiger vor, bei denen der durch ein kleines Öhr einfallende Sonnenstrahl die Zeit anzeigt. Der Winkel, den der Polos mit der Horizontalen bildet, entspricht der geographischen Breite des Beobachtungsortes, die gleich der Polhöhe desselben

Ortes ist. Ein Verzeichnis der Polhöhen bekannter Städte, eine Elevationstafel, deren Angaben bei älteren Sonnenuhren sehr oft fehlerhaft sind, ist an vielen transportablen Sonnenuhren und be-



Abb. 7. Becher-Sonnenuhr von Marcus Purman, München 1590. (Nürnberg, Germanisches Museum.) Seite 17.

sonders häufig an Taschensonnenuhren (Abb. 8, 9, 10) angebracht, um den Polos entsprechend verstellen zu können. Die Orientierung der Horizontalsonnenuhren (Abb. 11) geschieht mit dem Senkel,

selten einer Libelle, und durch Einstellung des Kompasses, unter Berücksichtigung der Deklinationsdifferenz zwischen dem mathematischen und dem magnetischen Pol.

Bei der Äquinoktialsonnenuhr oder Äquatoreälsonnenuhr (Abb. 12, 13), der einfachsten Art von allen, ist das Zifferblatt wagrecht oder besser rechtwinklig zum Polos angeordnet, parallel zur Ebene des Äquators, es muß also in jenem Winkel zur Horizontebene stehen, der gleich der geographischen Breite oder Polhöhe (Elevatio poli) des Beobachtungsortes ist; bei der Horizontalsonnenuhr (Abb. 11) horizontal, bei der Vertikalsonnenuhr (Abb. 14) in einer am einfachsten von West nach Ost orientierten Vertikalebene (Mittags- oder Mitternachtsuhr). Bei Horizontalsonnenuhren wird die Berichtigung der Polhöhe gewöhnlich durch Versetzen des Fadengnomons oder Verschieben des meist verstellbaren metallenen Zeigerdreieckes erzielt.



Abb. 8. Taschensonnenuhr mit Horometer, 1456. (München, Nationalmuseum.) Seite 18, 28.

Universalringe (Abb. 15) sind ringförmige Äquinoktialsonnenuhren, die freihängend benutzt werden; ihre einfachste Art, die heute noch von Hirten verwendet wird, pflegt Sonnenring (Abb. 16) genannt zu werden. Die älteste Beschreibung des Sonnenringes bei Bonetus, De compositione annuli astronomici, Paris 1500; spätere Auflagen auch unter dem Titel: Annuli astronomici utilitatum liber; spätere Literatur: Gemma Frisius, Usus Annuli Astronomici, Ex Lovanio 1534; Anonymus M. T., Annuli Astronomici, instrumenti tum certissimi tum commodissimi usus, Paris 1557, aus den Schriften von Orontius Fineus, Burchardus u. a. kompiliert; Drecker a. a. O. S. 28 ff. — Es kommen auch Fingerringe vor, die zugleich Sonnenringe sind (Abb. 17).

Eine Morgenuhr zeigt nur die Vormittagsstunden, eine Abenduhr nur die Nachmittagsstunden, wobei die Vertikalebene bei diesen beiden Arten der Sonnenuhr von Süden nach Norden geht.

An Universalsonnenuhren oder Kombinierten Sonnenuhren (Abb. 18) sind mehrere dieser Arten an einem einzigen Instrumente vereinigt.

Bei Tag- und -Nachtuhren (Abb. 19) ist eine Sonnenuhr kombiniert mit einer Uhr, die zum Ablesen der Zeit bei Mondlicht dient, wozu die Kenntnis des Mondalters (vgl. S. 8) nötig ist. Der Gebrauch der Nachtuhr oder Monduhr ist dabei in der Regel folgender: Man liest zunächst auf der Sonnenuhr die Stunde ab, die der vom Mondlichte hervorgerufene Zeigerschatten trifft, dann stellt man die drehbare Scheibe auf das im äußeren Kreise angegebene Mondalter, sucht auf der drehbaren Scheibe die abgelesene Stunde und findet ihr gegenüber in dem Kreise, der die Ziffern der Großen Uhr enthält, die ungefähre Nachtstunde (vgl. Drecker a. a. O. S. 42). Eine zweite Art der Nachtuhren ist das S. 28 beschriebene Horometer, die Sternuhr.



Abb. 9. Taschensonnenuhr mit dem Bildnis Papst Pauls II. (1464 bis 1471). Geschlossen. Vgl. Abb. 10. (Nürnberg, Germanisches Museum.) Seite 18.

Gnomon-Säulen (Cylindrus horarius, Abb. 20) geben mit Hilfe eines seitlich hervorstehenden Zeigers die Stunden durch dessen Schattenlänge auf dem Umfange der Säule an; der Zeiger ist auf die Linie des Beobachtungstages so einzustellen, daß sein Schatten auf die Linie fällt. Nach dem Gebrauche kann der Zeiger im Innern des Zylinders verwahrt werden.

Kugelsonnenuhren (Abb. 21) haben eine zum Ablesen der Zeit mit der Hand einzustellende drehbare Kugel.

Kreuzförmige Sonnenuhren wurden als Crux horologa (Abb. 22) bezeichnet. Es sind meist zugleich Universalsonnenuhren.

Als Helio-Chronometer (Abb. 23) bezeichnet man Instrumente, bei denen die durch Lichtzeiger gewonnenen Angaben durch Einstellen auf ein mit Stunden- und Minutenzeiger versehenes Zifferblatt übertragen werden. Die Mehrzahl dieser Instrumente mit Stunden- und Minutenablesung durch Zahnradübertragung gehört zu den Äquinoktialsonnenuhren. Vgl. S. 19.



Abb. 10. Taschensonnenuhr mit dem Bildnis Papst Pauls II. (1464 bis 1471). Geöffnet. Vgl. Abb. 9. (Nürnberg, Germanisches Museum.) Seite 18.

Unter der Bezeichnung Polyedrische Sonnenuhren werden diejenigen Universalsonnenuhren oder Kombinierten Sonnenuhren (vgl. S. 20) zusammengefaßt, deren Zifferblätter die Flächen regulärer Polyeder bilden (Abb. 24). Würfel (Abb. 25) und Oktaeder sind besonders häufig. Auch diese Sonnenuhren müssen mit dem Kompaß orientiert werden.

Das Allgemeine Uhrtäfelchen (Abb. 26), verwandt mit dem unten erwähnten Gevierten Quadranten, ist ein meist aus Holz gearbeitetes und mit Papier überzogenes Rechteck. Hält man das Täfelchen so, daß ein Sonnenstrahl gerade durch die beiden Diopter der einen Schmalseite fällt, so kann an der Skala mit Hilfe des Senkelfadens die Zeit abgelesen werden. Das Uhrtäfelchen ist zugleich Höhenmeßinstrument. Anweisung zur Benützung bei Drecker a. a. O. S. 33 f. Es ist schon auf dem Kalender des Regiomontanus von 1476 abgebildet, dann beschrieben von Sebastian Münster unter dem Namen Horologium quadrangulum generale in seiner Compositio horologiorum..., Basel 1531, deutsch ebenda 1544 als Fürmalung und künstlich Beschreibung...,



Abb. 11.
Horizontalsonnenuhr, um 1560. (München, Nationalmuseum.) Seite 18.

S. 36; zuletzt herausgegeben und den verschiedensten anderen Zwecken angepaßt von Preßler, Der Zeitmeßknecht oder der Meßknecht als Normaluhr, Braunschweig 1856. — Den theoretischen Beweis der Richtigkeit des Allgemeinen Uhrtäfelchens hat Lauterbach erbracht in seiner Dissertation: Horologium universale Munsterianum, Jena 1716.



Abb. 12.
Äquinoktial-Sonnenuhr von Johann Willebrand, Augsburg. Um 1720.
(München, Bassermann-Jordan.) Seite 19.

Ähnlich der Sonnenquadrant (Abb. 27c), der ebenfalls zur Zeitbestimmung durch Messen der Sonnenhöhe dient.

Ähnlich der Gevierte Quadrant Apians (Abb. 27b), Instrument Buch H. 4.

Ähnlich das Horoscopium Apians (Abb. 27e), ein vielseitig benützbares Instrument, von Apian a. a. O. J 2 verso beschrieben.

Bei analemmatischen Sonnenuhren gibt ein auf horizontaler ebener Fläche senkrecht aufgestellter Stab mit seiner

Schattenlinie die Stunden an, die auf der Auffangfläche auf einer Ellipse angeordnet sein müssen, während der Gnomon nach den Jahreszeiten auf dem Meridian verschiebbar sein muß (Abb. 28).

Monumentale Öhruhren lassen durch ein Öhr im Dache einen Sonnenstrahl in ein Gebäude auf eine in den Boden eingelassene Gradeinteilung einfallen. Solche Öhruhren sind in Observatorien und Kirchen, besonders Italiens, nicht eben selten, und



Abb. 13. Äquinoktial-Sonnenuhr von Johann Martin, Augsburg. Um 1700. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 19.

einige haben wahre Berühmtheit erlangt. So ist die Öhruhr in S. Petronio in Bologna, der sog. „Meridian von Bologna", durch eine Medaille (Abb. 29) und durch mehrere Schriftwerke gefeiert worden. Vgl. Cassini, La Meridiana di S. Petronio, Bologna 1695, 1779; Manfredi, De Gnomone meridiano Bononiensi, Bologna 1736.

Die Mittagskanone (Abb. 30) wird von der Sonne bei ihrem Höchststande abgeschossen, indem die Sonnenstrahlen durch ein über dem Zündloche angebrachtes Brennglas gesammelt werden. Zahlreiche Ausführungen besonders in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts.

Dank der Phantasie und dem Fleiße der alten Sonnenuhrmacher, besonders des 17. und des 18. Jahrhunderts, ist die Zahl der Formen und Kombinationen außerordentlich groß, so daß eine ungefähre Angabe der Haupttypen hier genügen muß. Alle die hier angegebenen Arten sind sog. Direkte Sonnenuhren, während Reflex- und Refraktions-Sonnenuhren dem Leser dieser Blätter nur sehr selten begegnen werden.

Außer der bürgerlichen Stundeneinteilung geben viele Sonnen-

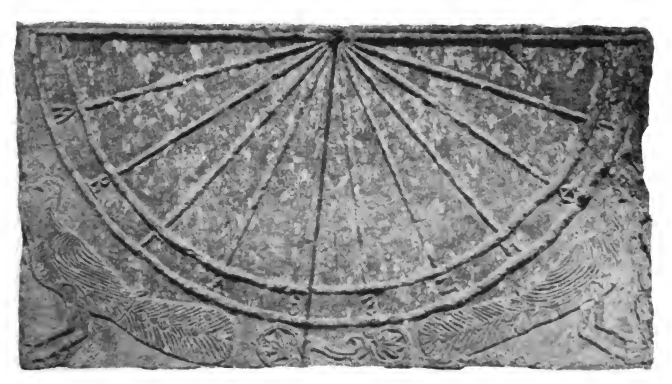


Abb. 14. Vertikalsonnenuhr. Um 874. An der Klosterkirche von Skripu (Orchomenos) in Mittelgriechenland. Seite 19.

uhren auch eine der auf S. 4 ff. mitgeteilten Stundenrechnungen an. Fast alle der zuletzt aufgezählten Sonnenuhren zeigen Wahre Sonnenzeit (vgl. S. 2), aus der man mit Hilfe der Zeitgleichung (vgl. S. 3) die Mittlere Zeit (vgl. S. 2) gewinnt, weshalb Zeitgleichungstabellen auch an Sonnenuhren öfters mitangebracht werden.

Die zahlreichen astronomischen Instrumente, die nur mittelbar oder gar nicht der Zeitbestimmung dienen, können hier nur kurz erwähnt werden, obwohl sie dem hier bearbeiteten Sammelgebiete oft mit einbezogen werden, und die Kunst vergangener Jahrhunderte gerade diese Instrumente verschwenderisch bedachte,

bis seit der Mitte des 18. Jahrhunderts eine rein wissenschaftliche Behandlung dieser Dinge deren künstlerischen Schmuck zu verbieten schien. Vgl. Repsold, Zur Geschichte der astronomischen Meßwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach 1450—1830, Leipzig 1908; mit Bibliographie, unentbehrlich. Vgl. auch die Vignette S. 38.

Vor allem ist hier das Astrolabium planisphaerium (Abb. 31, 32) zu nennen, dessen große Flächen sich willig der Kunst darboten. Das äußerst praktische universelle Instrument, dessen Gebrauch vielleicht bis in Aristoteles' Zeit hinaufreicht, das jedenfalls schon von Claudius Ptolemäus (vgl. S. 96) benützt wurde, das wichtigste astronomische Meßwerkzeug der Araber und noch des ganzen 16. Jahrhunderts, besteht aus mindestens vier Teilen: die Mater, das eigentliche Planisphärium, das durchbrochen gearbeitete Rete, das Dorsum. Die Mater ist die vertiefte Scheibe, in der das Planisphärium festliegt, darüber ist drehbar das Rete (vgl. den Einband und S. VIII) aufgesetzt, über diesem wieder ein drehbarer Radius. Auf dem Planisphaerium sind die Haupthimmelskreise projiziert für eine bestimmte Polhöhe. Größeren Instrumenten pflegen mehrere Planisphärien für verschiedene Polhöhen beigegeben zu sein. Auf dem Rete ist die Ekliptik und einige wichtigere Sterne angegeben. Das



Abb. 15. Universalsonnenring, 18. Jahrhundert. (München, Nationalmuseum.) Seite 19.

Dorsum dient der Mater als Rückseite, enthält eine Kreisteilung und ein Diopterlineal. Das Instrument wird frei am Ringe gehalten und dient zu Höhenmessungen der Sonne und Sterne, zur



Abb. 16. Sonnenring (Seering), Anfang des 17. Jahrhunderts. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 19.

Ermittlung der Sonnenzeit und der Sternzeit usw. Vgl. Clavius, Astrolabium, Rom 1593; Stoeffler, Elucidatio fabricae ususque astrolabii, Köln 1594; Krabbius, Neuwes Astrolabium, Wolfenbüttel 1630.

Der Jakobsstab oder Gradstock (Abb. 27d) ist ein einfaches Visierinstrument, um durch Winkelmessung an zwei Sternen die geographische Breite des Beobachtungsortes und seine Zeit zu ermitteln.

Das Triquetrum (Abb. 33) ist ein aus drei Linealen gebildetes gleichschenkeliges Dreieck. Das eine Lineal ist mit Visieren, das zweite mit einer Teilung versehen. Das Instrument dient zur Bestimmung der Zenitdistanz der Sterne.

Das Geometrische Quadrat (Abb. 27f) dient zur Ermittlung der Sternhöhen, ebenso wie das früher beschriebene Astrolabium planisphaerium.



Abb. 17. Fingerring als Sonnenring, um 1600. (Wien, Figdor.) Seite 19.

Mit Äquatoreal-Armillarsphären (Abb. 34) und Ekliptikal-Armillarsphären können Stundenwinkel, Länge und Breite eines Sternes bestimmt werden. Bei der ersten Art ist die Drehungsachse der Weltachse, bei der zweiten Art der Achse der Ekliptik parallel. Oft, so auch bei der hier abgebildeten, kann die Äquatorealsphäre durch Verstellen in eine Ekliptikalsphäre umgewandelt werden.

Das Horometer (Abb. 35) dient zur Ermittlung der Stunden vor allem bei Nacht. Es besteht in der Regel aus vier konzentrischen Scheiben und einem Zeiger. Es wird fest an der Handhabe gehalten. Bei der Benützung ist das Lineal so zu stellen, daß die beiden letzten Sterne des Großen Bären und der Polarstern in eine Linie kommen. Dann zählt man von links nach rechts die am Reife vorstehenden kleinen Zacken; die Zahl zeigt die Nachtstunde an. Über die Benützung dieser Stern-

uhr auch bei Tage vgl. Apian, Instrument Buch, H, 2 verso. Vgl. auch Abb. 27g.

Das Torquetum (Abb. 36) ist ein Beobachtungsinstrument

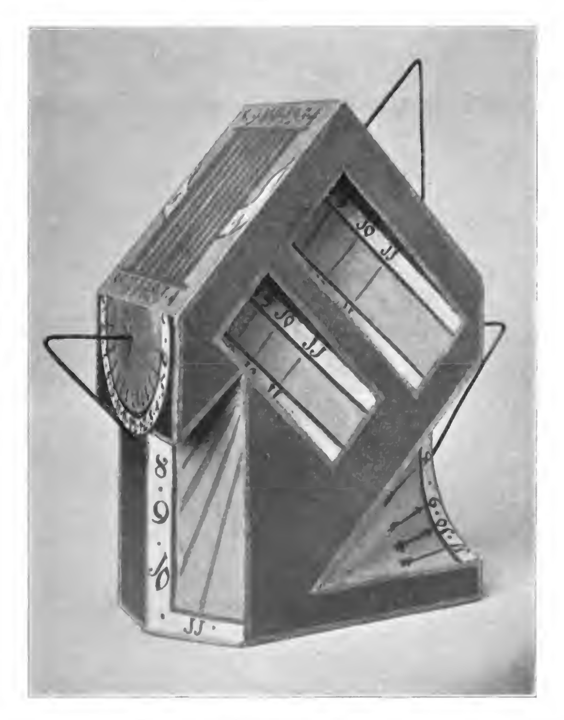


Abb. 18. Universalsonnenuhr (Kombinierte Sonnenuhr). Holz. Um 1800. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 20.

in der Art einer vereinfachten Armillarsphäre und dient denselben Zwecken, erreicht aber gewöhnlich nur eine geringere Genauigkeit als diese, da seine Stabilitätsverhältnisse eine Ausführung in größerem Maßstabe nicht gestatten.

Unter der Bezeichnung Kompaßsonnenuhren werden alle die Sonnenuhren zusammengefaßt, an denen zu ihrer Einstellung ein Kompaß angebracht ist.

Man verwechsle Instrumente, die ausschließlich der Landaufnahme oder bergmännischen Zwecken dienen, nicht mit Zeitmeßinstrumenten.



Abb. 19. Tag- und -Nachtuhr, und zwar Äquatorealsonnenuhr, Sternuhr und Monduhr. Holz. Mit Mansfeldschem Wappen und Spiegel. 1556. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 20.

Die besonders der Nautik dienenden Instrumente wie Quadrant (Abb. 37), Oktant (Abb. 38) und Sextant werden im 18. Jahrhundert feiner ausgebildet und dann nur selten mehr verziert. Sie kommen für den vorliegenden Zweck kaum in Betracht. Vgl. darüber Breusing, Die Nautik der Alten, Bremen 1886. Quadranten und Oktanten waren vor der Erfindung des Fernrohres mit Diopten ausgestattet.

Anhangsweise seien hier erwähnt die Geschützaufsätze, die das 16. und das beginnende 17. Jahrhundert meist sehr reich zu verzieren pflegte; ferner verschiedene Zählapparate wie Wegmesser, die im Wagen angebracht und mit einem der Wagenräder verbunden wurden — große Seltenheiten des 16. Jahrhunderts, Wegmesser des 18. Jahrhunderts, die der Fußgänger vor sich herrollte, Schrittzähler des 16. Jahrhunderts, die am Sattel des Pferdes angebracht und durch die Bewegung des einen Pferdeschenkels in ihrem Werke weitergerückt wurden, Schrittzähler des 18. Jahrhunderts und des beginnenden 19. Jahrhunderts für Fußgänger, die das Instrument im Gürtel zu tragen hatten und durch Riemenzug und die Bewegung des Schenkels das Werk vorrücken ließen, alles vorwiegend den Zwecken der Landaufnahme dienend. Rechenmaschinen wurden 1652 von Pascal, 1671—1694 von Leibniz, 1770—1774 von Ph. M. Hahn konstruiert, der mehrere direkte Nachfolger hatte.



Abb. 20.
Gnomonsäulchen, Cylindrus horarius, Zylindersonnenuhr. Elfenbein. 1455. (München, Nationalmuseum.) Seite 20.

Zur Geschichte der Sonnenuhren. Tragbare Sonnenuhren, Viatoria pensilia des Vitruv, kannte schon das alte Ägypten und das klassische Altertum (Abb. 39, 40). Dann verliert sich ihre



Abb. 21. Kugelsonnenuhr von Joseph Christoph Schmidt, Salzburg 1728. Der Sockel dient als Kombinierte Sonnenuhr. (Salzburg, Museum Carolino-Augusteum.) Seite 20.

Spur und kann erst im 15. Jahrhundert wieder aufgenommen werden. Der unzuverlässige Gang der damaligen Räderuhren machte die Sonnenuhr vollends unentbehrlich, und das Auf-

kommen der tragbaren Uhren seit dem Jahre 1511 spätestens ändert daran nichts, und wenn in dieser Zeit von „Orrlein" die Rede ist, so werden in den meisten Fällen noch Sonnenuhren ge-



Abb. 22. Crux horologa. Solnhofener Stein. 1675. (München, Nationalmuseum.) Seite 21.

meint sein. Die Halsuhr der zweiten Hälfte des 16. und vom Anfange des 17. Jahrhunderts läßt äußerlich oft gar nicht erkennen, ob sie als Sonnenuhr oder als Räderuhr gebaut. Dieses mindestens gleichwertige Nebeneinander währt bis zur Einführung der Spiralfeder als Regulator der Unruhe seit 1674. Aber erst die Verbesserungen der Zylinderhemmung in Taschenuhren seit dem Beginn

des 19. Jahrhunderts lassen sehr allmählich die tragbare Räderuhr der Taschensonnenuhr wirklich ebenbürtig erscheinen und verdrängen diese im Laufe einiger Jahrzehnte vollkommen. Die stabile Sonnenuhr hat ihre Bedeutung als zuverlässiger Zeitmesser überhaupt nie verloren, und gerade moderne Instrumente, wie das von F. Reiner in München, genügen allen billigen Anforderungen des täglichen Gebrauches und dienen als Kontrolle der bürgerlichen Uhren. Der Sprachgebrauch verstand unter Uhren bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts immer zunächst Sonnenuhren, während wir dabei nur noch an Räderuhren zu denken pflegen.



Abb. 23. Helio-Chronometer (Äquatoreal-Sonnenuhr mit Minutenablesung). Ende des 18. Jahrh. (Salzburg, Museum Carolino-Augusteum.) Vgl. Abb. 1. Seite 21.

Alle Arten von Sonnenuhren aus Metall, alle sonstigen astronomischen Instrumente, die Geschützaufsätze und die Geräte zur Feldmesserei wurden meist von dem Handwerk der Zirkelschmiede hergestellt, das unter den „Geschenkten" Handwerken eines der angesehensten war. Nürnberg war seit der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts ein Hauptsitz der Fabrikation, dem erst im 16. Jahrhundert durch Augsburg starke Konkurrenz erwuchs. Wir sind über die Verhältnisse in Nürnberg besonders gut unterrichtet. Regiomontanus zieht wegen der dort



Abb. 24. Polyedrische Sonnenuhr von Meister H. K. 1578 (Wohl Hans Koch, München), für Herzog Ludwig den Frommen von Württemberg. (München, Nationalmuseum.) Seite 21.

blühenden Instrumentenfabrikation 1471 nach Nürnberg und fertigt selbst „in seiner wohl angerichteten officina fabrili allerhand Kompasse“. Sein 1476 in Venedig gedrucktes Kalendarium ist wohl das erste Sonnenuhren mitbehandelnde Druckwerk.

1510 schlossen sich zwanzig Nürnberger Kompaßmacher zu einer Gilde zusammen, die noch im 18. Jahrhundert bestand. Bohn schreibt in seinem Neueröffneten Waarenlager, Hamburg 1763, Art. Sonnenuhren, daß „die Nürnberger derselben viel hundertley Arten zum Verkaufe, von Messing, Beine, Holze und andern Materien machen; . . . etliche stellen in einer flachen vier-



Abb. 25. Würfelsonnenuhr von J. G. Kleininger. Holz. Um 1780. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 21.



Abb. 26. Allgemeines Uhrtäfelchen. Elfenbein. 18. Jahrhundert. (Aachen, Drecker.) Seite 21.

eckichten Büchse, die man ordentlich nürnberger Compasse (Abb. 41) heißt, und von Elfenbeine oder andern Beine gemachet, auch die Zahlen und Striche darauf schwarz oder roth bezeichnet sind . . . Es sind dergleichen nürnberger Compasse sehr bequem in dem Schubsacke auf der Reise bey sich zu führen. Andere werden schwebend in der Hand gehalten und bloß gegen die Sonne gerichtet, als da sind die messingenen Sonnenringe (Abb. 16) und cylindrische Sonnenzeiger (Abb. 20), dergleichen viele von den nürnbergern auf den Märkten

herum geführet werden.“ Lange Zeit versorgten Nürnberg und Augsburg auch Italien und selbst Spanien mit tragbaren Kompaßsonnenuhren, wie G. B. Vimercato in seinem Dialogo degli Horologi solari, Venedig 1557, 1567, 1585 und ff. zugibt, und Pini

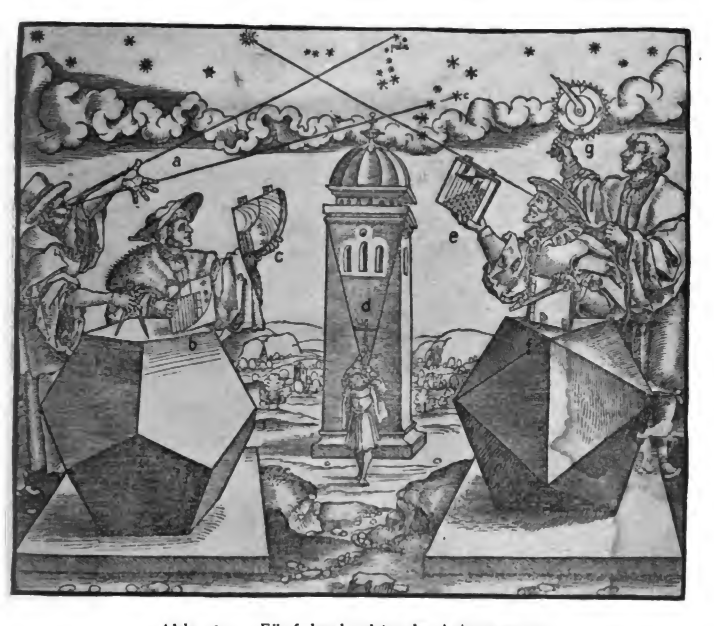
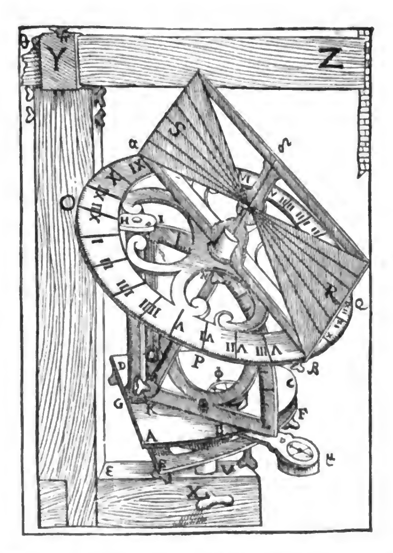


Abb. 27. Fünf beobachtende Astronomen:
a) Bestimmen der Nachtstunde mit der bloßen Hand. b) Gevierter Quadrant Apians. c) Sonnenquadrant. d) Jakobsstab. e) Horoscopium Apians. f) Geometrisches Quadrat. g) Horometer.
(Nach Apian, Instrument Buch, Ingolstadt 1533.) Seite 23, 28.

bezeichnet in seiner Fabrica degl' Horologi solari, Venedig 1598, die Kompaßsonnenuhren als Horologetti tedeschi. Außer den berufsmäßigen Kompaßmachern beschäftigten sich auch Gelehrte selbst mit der eigenhändigen Herstellung von Sonnenuhren, Astro-

labien usw., auch noch im 16. und 17. Jahrhundert, so Georg Hartmann (geb. 1489) in Nürnberg, der Entdecker der Inklination der Magnetnadel. Zudem gilt G. v. Bezolds Satz, daß die alten Mathematiker eine wahre Leidenschaft gehabt haben müssen, die Tageszeit auf gnomonischem Wege zu bestimmen.



Instrument zur Bestimmung astronomischer Koordinaten.
(Nach Clavius, Fabrica et usus . . ., Rom 1586.) Seite 26.

Räderuhren.

Allgemeine Nachschlagewerke: Schulte, Lexikon der Uhrmacher-Kunst, Bautzen 1902, bedarf der Durchsicht und der Ergänzung besonders in den geschichtlichen Abschnitten; Britten, Watch and Clockmakers' Handbook, Dictionary and Guide, London 1896.

Terminologie.

Eine einheitliche Terminologie wäre sehr zu wünschen, in der neueren Uhrenliteratur ist sie durchaus nicht durchgeführt, und vielfach herrscht Verwirrung über die Bedeutung der einzelnen Benennungen. Nachdem ich in meiner Geschichte der Räderuhr eine Terminologie zu geben versuchte und diese seitdem vielfach in die Literatur übergegangen ist, so seien hier die Bezeichnungen im einzelnen mitgeteilt und erklärt.

Turmuhren (Abb. 42) nur Uhren, die am Äußern von Türmen und andern größeren Gebäuden die Zeit anzeigen, nicht aber kleine turmförmige Standuhren. Turmuhren heißen Großuhren, im Gegensatze zu allen andern, den Kleinuhren. Dies ist ein sehr alter Sprachgebrauch. Danach sind also die Uhren, die den Turmwächter in seiner Stube zum Schlagen der Glocken stündlich durch ein Wecksignal veranlaßten, Kleinuhren und keine Turmuhren.

Hausuhren alle Uhren außer den öffentlichen Uhren.

Standuhren (Abb. 43, 44) die Mehrzahl der Hausuhren, soweit diese keine Taschenuhren sind und soweit sie nicht direkt an der Wand befestigt sind. Man spricht also auch von Standuhren auf Wandkonsolen.

Wanduhren (Abb. 45, 2, 57) nur direkt an der Wand befestigte Uhren, nicht aber Standuhren auf Wandkonsolen.

Tischuhr (Abb. 46, 47, 48) nur solche Uhren, bei denen das Zifferblatt parallel der Standfläche angebracht ist und die ihrer Größe nach nur für den Gebrauch auf Tischen geeignet sind.

Kastenuhren (Abb. 49), auch Dielenuhren genannt, nur hohe Standuhren in Holzgehäusen, die vom Boden aus aufsteigen. Der Uhrmacher bezeichnet heute als Kastenuhren oft Wanduhren in Holzgehäusen, ein Typus, den die ältere Zeit nicht kennt; Kastenuhren pflegt er als Hausuhren zu bezeichnen.



Abb. 28.
Analemmatische Sonnenuhr in Verbindung mit einer Horizontaluhr. Von Johann Engelbrecht, Beraun 1798. (Aachen, Drecker.) Seite 24.

Reiseuhren (Abb. 50), Uhren im Typus der Tischuhren des 16. und 17. Jahrhunderts, doch von einfachem Äußern, bestimmt, in eigenen lederbeschlagenen Holzkoffern oder ähnlichen Behältern mit oder ohne Glas auf die Reise mitgenommen zu werden. Meist erst Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts.

Satteluhren (Abb. 51) oder Wagenuhren, in der Form sehr großer Taschenuhren, meist mit mehreren Übergehäusen, bestimmt, am Sattel oder im Reisewagen mitgeführt zu werden. Meist 18. Jahrhundert.

Sog. Deutsche Standuhr der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts (Abb. 52), ein den Ländern des deutschen Sprachgebietes angehörender Typus, der auch in England seine Parallele hat.

Religieuse (Abb. 53), französische Parallele zur deutschen Standuhr der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts und deren Vorbild.

Pendule en Cartel (Abb. 54), Standuhr des 18. Jahrhunderts



Abb. 29. Medaille auf die Monumentale Öhruhr in der Kirche San Petronio in Bologna. 1695. Seite 24.

auf Wandkonsole, meist dem zweiten Drittel des 18. Jahrhunderts angehörend.

Cartel-Uhr (Abb. 55), Wanduhr des Louis XV- und Louis XVI-Stiles.

Telleruhr (Abb. 56), deutsche Abwandlung der französischen oder französisierten Cartel-Uhren, meist Augsburger Arbeiten, an einem Ring aufgehängte Wanduhren, während bei der Cartel-Uhr die Aufhängung gerne verdeckt wird. Beispiele des 17. und frühen 18. Jahrhunderts sind selbständige Bildungen und selten.

Türmeruhren (Abb. 57), Uhr für die Stube des Turmwächters; vgl. Turmuhren.

Kunstuhren (Abb. 58), größere Standuhren mit komplizierten, kunstvollen Werken, zahlreichen astronomischen Angaben usw.

Prunkuhren (Abb. 59), größere Standuhren mit kunstvollen Gehäusen; viele Kunstuhren des 16., 17. und 18. Jahrhunderts sind also auch zugleich Prunkuhren.



Abb. 30. Mittagskanone mit Horizontalsonnenuhr. Um 1830. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 24.

Monumentaluhr (Abb. 60), sehr große Standuhr für große Räume, wie Kirchen, Rathaussäle usw.

Planetarium (Abb. 61), Uhr, die auch die Planetenbewegung darstellt.

Kugellaufuhr (Abb. 62), Standuhr, bei der eine auf schiefer Ebene abrollende Kugel entweder als Regulator oder nur als belebendes Beiwerk dient. Vgl. auch Abb. 73.

Uhren auf schiefer Ebene (Abb. 63) werden durch ihr eigenes Gewicht angetrieben, indem sie eine schiefe Ebene hinablaufen.



Abb. 31. Astrolabium planisphaerium von Meister H. B. 1491. Vorderseite mit Rete und Mater. (München, Nationalmuseum.) Vgl. Abb. 32. Seite 26.



Abb. 32. Astrolabium planisphaerium von Meister H. B. 1491. Rückseite (Dorsum). (München, Nationalmuseum.) Vgl. Abb. 31. Seite 26.

Uhren mit balancierendem Werke (Abb. 64) zeigen nur mit Stundenzeiger, der im Ziffernringe frei spielt. Ein kleines Werk dient dem Zeiger als Gegengewicht und treibt diesen und sich selbst, indem es in seinem Innern ein Bleigewicht langsam exzentrisch rotieren läßt. — Die für diese Art Uhren öfters angewendete Bezeichnung „Ringuhr“ ist ganz mißverständlich, da eher ein Sonnenring (vgl. S. 19) oder ein Fingerring mit Uhr (Abb. 81) darunter verstanden werden könnte; schließlich wurden auch schon die Telleruhren als Ringuhren bezeichnet! Man sieht, wie notwendig eine einheitliche Terminologie ist. Die Bezeichnung „Ringuhr“ ist am besten ganz zu vermeiden.



Abb. 33. Triquetrum in Degenform. Süddeutsch, um 1570. (München, Nationalmuseum.) Seite 28.

Kaminuhr, ein nichtssagender Ausdruck, da schließlich alle Arten von Standuhren auf dem Kamin verwendet werden können; die französische Pendule de cheminée, woher unser Wort kommt, hat tatsächlich die verschiedensten Formen, denen höchstens das eine gemeinsam ist, daß sie alles Holz am Gehäuse vermeiden und nur Bronze und Stein verwenden. Mit zwei passenden Leuchtern bildet die Uhr zusammen eine Kamingarnitur. Dies gilt auch noch für den Empirestil.

Boulle-Uhren (Abb. 53, 66) sind Standuhren verschiedener Form, deren Gehäuse mit Einlagen aus Metall — meist vergoldeter Bronze —, Schildpatt und farbigen Hölzern verziert sind, genannt nach dem Erfinder der Technik, André Charles Boulle, 1642—1732 Paris; Boulle-Arbeiten, bei denen der Grund Schildpatt, die



Abb. 34. Armillarsphäre von Gualterus Arscenius, Enkel des Gemma Frisius, in Löwen. Um 1573. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 28.

Ornamente aber Metall sind (sog. „Männchen“), sind wertvoller als solche, bei denen der Grund Metall und die Ornamentik Schildpatt sind (sog. „Weibchen“). Die Arbeiten Boulles und seiner Werkstatt wurden in verschiedenen deutschen landesfürstlichen Residenzen während der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts nachgeahmt, besonders gut in München, zum Teil durch französische Künstler (Abb. 65). Eine beliebte und kostbare Form der Boulle-Uhr ist die



Abb. 35. Horometer (Nocturnalium, Noctilabium, Sternuhr), von Georg Hartmann, Nürnberg 1555. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 28.

Pilasterförmige Louis XIV-Uhr (Abb. 66). Der schöne Typus erhält sich in vereinzelten Exemplaren bis etwa 1785.

Uhren zum Gebrauch bei Tag und bei Nacht, für die auch die Bezeichnung Nachtlampenuhr vorgeschlagen wird, sind Räderuhren, deren Zifferblatt nachts erleuchtet werden kann. Manchmal wird die Form des Lichtschirmes (Abb. 67) gewählt. Nachtuhren aber sind niemals Räderuhren, sondern Instrumente, um aus dem Mondschein oder durch nächtliche Himmelsbeobachtung die Zeit zu ermitteln (vgl. S. 28 u. Abb. 35.)

Standuhren in Monstranzenform (Abb. 68) gehören meist dem 17. Jahrhundert an und pflegen zwei Schauseiten zu haben.



Abb. 36.
Torquetum, wohl von Erasmus Habermel, Prag. Anfang des 17. Jahrhunderts. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 29.

Sägeuhren (Abb. 69), Uhren, die durch ihr eigenes Gewicht getrieben werden, indem sie an einer Zahnstange hinablaufen;

oder Uhren, die mit Federzug an einer Zahnstange hinauflaufen und zum Aufziehen herabgezogen werden müssen.

Automatenuhren (Abb. 70), Uhren mit beweglichen Figuren, die einen wesentlichen Bestandteil der Uhr bilden.

Automaten (Abb. 71), durch Uhrwerke bewegte Figuren,

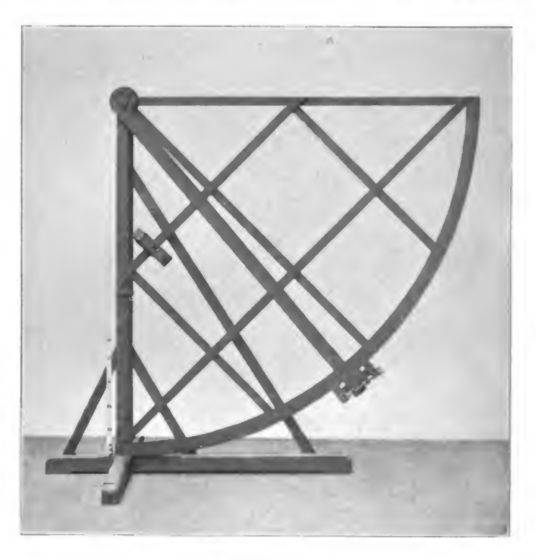


Abb. 37.
Quadrant, 18. Jahrhundert. (Nürnberg, Germanisches Museum.) Seite 30.

an denen keine Zeitangaben abzulesen sind. Manchmal untergeordnetes Beiwerk großer Uhren.

Kruzifixuhren (Abb. 72), Standuhren mit Kruzifix. Die Zeit ist meist an einer sich drehenden Kugel abzulesen. Mit diesen Räderuhren ist die S. 21 erwähnte Crux horologa nicht zu verwechseln.

Uhren mit Spielwerk (Abb. 73, 74), Uhren, die ein oder mehrere Musikstücke spielen. Man unterscheidet Uhren mit Glockenspiel, mit Stahlspiel, wobei Hämmer auf klingende Stahl-



Abb. 38.
Oktant von Jan Cornelisz van Voer. Um 1760. (Altona, Museum.) Seite 30.

platten anstatt auf Glocken schlagen, Uhren mit Pfeifenwerk usw. Was der heutige Sprachgebrauch als Spieluhren bezeichnet, sind überhaupt keine Uhren, sondern Spieldosen.

Schlaguhren, Uhren mit Schlagwerk zur Angabe von Stunden oder deren Teile durch Gehörzeichen. Näheres über ihre Terminologie vgl. S. 67ff.



Abb. 39. Altrömische Reise-Sonnenuhr (viatorium pensile) in Schinkenform. Bronze. Aus Herkulanum. (Neapel, Museo Nazionale.) Nach Comparetti und de Petra, La Villa Ercolanese. Seite 31.

Bilderuhren sind gemalte und gerahmte Landschaften mit Kirchtürmen, in denen gehende und schlagende Uhren angebracht sind. Vgl. Zeittafel zu 1685—1749, Seite 110.

Wecker sind älter als Weckeruhren. Im 16. Jahrhundert wird das Weckerwerk bei Tischuhren gern in eigenem Gehäuse über dem Gehwerk angeordnet.

Tragbare Uhren, die in allen Lagen gehen.

Taschenuhren (Abb. 75, 76, 77), tragbare Uhren, bestimmt, verdeckt in der Tasche, der Börse usw. getragen zu werden. Doch sind als Taschenuhren auch die an der Châtelaine (Abb. 78) offen sichtbar zu tragenden getriebenen oder emaillierten Uhren des 18. Jahrhunderts nicht anders zu bezeichnen. Man unterscheidet Taschenuhren in einfachem, in doppeltem, in dreifachem Gehäuse, wobei auch die Übergehäuse,

die nur zeitweilig zum Schutze der Uhr mit getragen wurden, als Gehäuse mitzuzählen sind. Einfache Staubdeckel sind als solche anzuführen. Als Maßangabe bei Katalogisierungen von Taschenuhren und Halsuhren (s. unten) sind am wichtigsten und charakteristischsten der oder die Durchmesser des eigentlichen Gehäuses und der Abstand der Werkplatten. Beides stelle man mit einer feinen Schublehre fest. — Die ältere Bezeichnung für Taschenuhren ist Sackuhren.



Abb. 40. Altrömische Reise-Sonnenuhr (viatorium pensile) in Form einer Öhruhr. Fund von Forbach. (Metz, Museum.) Photographie d. Museums. Seite 31.

Halsuhren (Abb. 79), tragbare Uhren, bestimmt, offen sichtbar, also zugleich als Schmuckstück und meist am Halse, getragen zu werden. Der größere Teil der tragbaren Uhren des 16. und des frühen 17. Jahrhunderts ist als Hals-

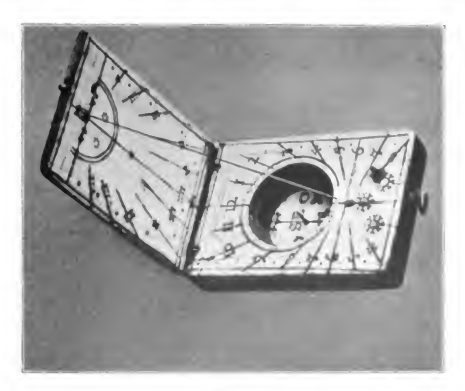


Abb. 41.
„Nürnberger Kompaß", Vertikal- und Horizontalsonnenuhr, außen Monduhr. Bein. 17. Jahrhundert. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 36.



Abb. 42. Turmuhr am Altstädter Rathaus in Prag, nach Angaben des Prager Astronomen Hanusch 1490 erbaut, 1865 wiederhergestellt. Seite 39.



Abb. 43. Standuhr von Hans Gasteiger, München 1562. (München, Pringsheim.) Seite 39.



Abb. 44.
Große Standuhr von Bailly d. J., Paris. Roter Marmor und vergoldete Bronze. Um 1805. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 39.

uhren anzusehen. Auch die emaillierten Ührchen des ausgehenden 18. und des beginnenden 19. Jahrhunderts, die oft phantastische Formen, wie Lauten (Abb. 80), Früchte, Blüten, Blumenkörbchen, Tiere zeigen, sind als Halsuhren zu bezeichnen, wenn sie auch oft verdeckt getragen wurden. Diese meist in Genf entstandenen Arbeiten sind den Halsuhren des 16. Jahrhunderts nahe verwandt und von ihnen nicht unabhängig. — Die Bezeichnung Halsuhr ist so alt wie diese Uhrengattung selbst.



Abb. 45. Wanduhr mit Stundenschlagwerk und zwei Gewichten. Eisen. Deutsch, um 1480. Vgl. Abb. 101. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 39.

Totenkopfuhren sind Halsuhren in Form eines Totenkopfes.

Perpetualen sind Taschenuhren, die sich durch die Bewegung, vor allem durch die Gehbewegungen des Tragenden aufziehen. Die Vorrichtung, die der unserer heutigen Schrittzähler entspricht, ist öfters mit einem Schlüsselaufzug kombiniert.

Fingerringe mit Uhr (Abb. 81) wurden schon im 16. Jahrhundert mit Schlaguhren, aber auch mit Sonnenuhren hergestellt. Es kommen auch Fingerringe vor, die sich zu Sonnenringen oder Astrolabien auseinanderfalten lassen. Vgl. auch Abb. 17.

Marinechronometer, auch See- oder Schiffschronometer

und Längenuhren genannt, gehören dem Werke nach zu den tragbaren Uhren, der Anordnung des Zifferblattes nach zu den Tischuhren. Das Werk ist mit einem Cardanischen Gehäng im Gehäuse angebracht, damit das Werk auch bei den Schwankungen des Schiffes in Ruhelage verbleibt.



Abb. 46. Tischuhr. Am Fries Orpheus und Eurydike. Süddeutsch, um 1570. Vgl. Abb. 47, 48. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 40.

Technik.

Über die Instrumente des Uhrmachers orientieren am besten die Hauptkataloge der großen Furniturenhandlungen wie Rudolf Flume in Berlin, Georg Jacob in Leipzig. Da diese Kataloge nur an Uhrmacher geliefert werden, so sind sie dort einzusehen. Über die Anwendung der Instrumente vgl. eines der zahlreichen Lehrbücher: Schultz, Der Uhrmacher am Werktisch, Berlin 1908; Hanke, Uhrmacherlehre, Leipzig 1912; Loeske, Praktisches Hilfsbuch für Uhrmacher, Leipzig 1910. Wir halten aus Gründen, auf die wir im Kapitel „Kauf“ näher eingehen werden, bei jedermann, der sich als Sammler oder Liebhaber mit alten Uhren beschäftigt, einige Kenntnis auch des Uhrwerkes, als dem wichtig-

sten Teile der Uhr, für notwendig. Der Uhrmacher mag gleichwohl unbesorgt sein, denn wir wollen keine Anleitung geben, ihn zu umgehen, aber wegen jeder Kleinigkeit an einer alten Uhr

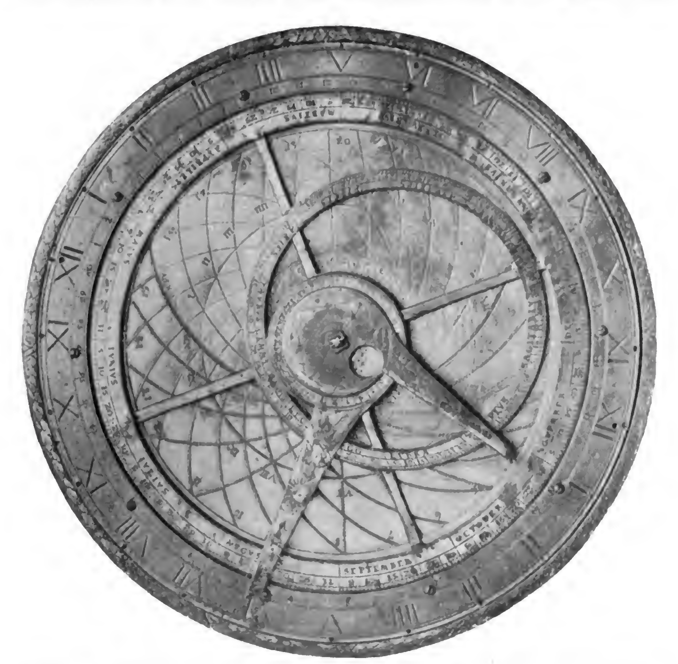


Abb. 47. Zifferblatt der Tischuhr Abb. 46. Selbsttätiges Astrolabium planisphaerium, Angabe der Mittleren Sonnenzeit durch den großen, des Mondkalenders und der Mondphasen durch den kleinen Zeiger, der Sonnenauf- und -untergänge für alle Jahreszeiten, des Standes von Sonne und Mond im Tierkreis. Süddeutsch, um 1570. Vgl. Abb. 48. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 40.

soll man ihn nicht belästigen, und noch immer gilt der viel zu wenig beherzigte Satz Loeskes im Praktischen Hilfsbuch: „Die bei vielen Uhrmachern noch übliche Geheimniskrämerei muß

beseitigt werden. Der unterrichtete Mann, der seine Uhr und auch die Tätigkeit des Uhrmachers kennen lernt, ist ein viel angenehmerer Kunde als der Unwissende.“ Ein paar gute und gepflegte Instrumente halte man sich zur Hand — es werden von den Furniturenhandlungen kleine zweckmäßige Zusammenstellun-



Abb. 48. Werk der Tischuhr Abb. 46. Eisen. Angabe der Wochentage, Schlagzifferblätter, Weckerstellscheibe. Süddeutsch, um 1570. Unruhe und Spirale später. Vgl. Abb. 47. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 40.

gen in Ledertäschchen geliefert —: Zangen, Schraubenzieher, auch einige Uhrschlüssel. Beste Abbildungen der alten Uhrmacherinstrumente (Abb. 82) in der Encyclopédie von Diderot und d'Alembert, Art. Horlogerie, Paris 1751—1780, und der sehr seltene, wohl älteste Furniturenkatalog von J. Wyke, Liverpool, ca. 1775, mit 62 Tafeln in Kupferstich.

Ältere Literatur über die Technik der Uhrmacherei: Giuseppe da Capriglia, Misura del Tempo, cioè Trattato d'Horologij da Ruota di tre Ordini, da Campanile, da Camera e da Petto, Padua 1665, und eine spätere französische Übersetzung, Traité des Horloges à rouës par le P. Caprilla Capucin, das älteste eigentliche Lehrbuch der Uhrmacherei und von erheblichem, geschichtlichem Interesse. Die im folgenden genannten älteren meist französischen Werke sind Marksteine in der Geschichte der Technik und des menschlichen Denkens, dazu als Lehrbücher von bleibendem Werte, so daß jeder Uhrenfreund sich mit ihnen vertraut machen sollte:

Berthoud, Essai sur l'horlogerie, dans lequel on traite de cet art relativement à l'usage civil, à l'astronomie et à la navigation, Paris 1763 und 1786; Berthoud, De la mesure du temps par les horloges, Paris 1797; Berthoud, Traité des Horloges marines ..., Paris 1773; Berthoud, Eclaircissemens sur l'invention, la théorie, la construction ... des nouvelles machines pour la détermination des longitudes en mer par la mesure du temps, Paris 1773; Berthoud, Les Longitudes par la mesure du temps ..., Paris 1775; Berthoud, Mesures du temps appliquées à la navigation, Paris 1782; Berthoud, De la mesure du temps, ou Supplément au Traité des Horloges marines et à l'Essai sur l'horlogerie, Paris 1787; Berthoud, Traité des montres à longitudes ..., Paris 1792; Berthoud, Suite du Traité des montres à longitudes, Paris 1796 und 1797; Berthoud, Entretiens sur l'horlogerie de la Marine, Paris 1812; Le Paute, Traité d'horlogerie .... Paris 1755 und 1767; Sully, Règle artificielle du temps ou Traité de la division naturelle et artifi-



Abb. 49. Kastenuhr von Thomas Martin d. Ä., London. Birkenmaserholz, Beschläge Messing, vergoldet. Um 1730. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 40.

cielle du temps, Paris 1717, zweite Auflage, herausgegeben von Julien Le Roy, Paris 1737; Thiout, Traité de l'horlogerie mécanique et pratique, Paris 1741; Mudge, Thomas the son, A Description, with the plates, of the Time-Keeper invented by the late Mr. Thomas Mudge, London 1799; Geißler, Der Uhrmacher oder Lehrbegriff der Uhrmacherkunst, 10 Bände Leipzig 1793—1799, kompilatorisch, aber sehr umfassend und brauchbar; Jürgensen, Principes généraux de l'exacte mesure du temps par les horloges, Kopenhagen 1805, 1838, 1865.

Neuere Literatur über die gesamte Technik der Uhrmacherei: Saunier, Praktisches Handbuch für Uhrmacher, deutsch von Loeske, Bautzen 1894; Saunier, Lehrbuch der Uhrmacherei in Theorie und Praxis, deutsch von Großmann, 3. Auflage von Loeske, Bautzen 1903 bis 1905; Jul. Großmann, Lehrbuch der Uhrmacherei nach den Gesetzen der Mechanik, herausgegeben von Herm. Großmann, deutsch von Arndt und Defossez, Bautzen 1902 ff.; Gelcich, Die Uhrmacherkunst und die Behandlung der Präzisionsuhren, Wien 1892, für unsere Zwecke wegen seiner sehr klaren einfachen Abbildungen besonders zu empfehlen, nicht ausschließlich für Uhrmacher geschrieben.

Von Atlassen seien, soweit sie nicht schon zu den genannten Lehrbüchern gehören, die zum Studium der Technik der Uhrmacherei ausgezeichneten, kaum zu übertreffenden, mehrfarbig gedruckten „Vorlagen für das Uhrmachergewerbe" von Dietzschold und Zarbl, Wien und Leipzig 1910, erwähnt.

Die sehr zahlreiche ältere und neuere Laienbelehrung glauben wir bis auf Bock, Die Uhr, Leipzig 1908, übergehen zu dürfen. An knappen Hilfsbüchern, wie Rüffert, Katechismus der Uhrmacherkunst, Leipzig 1901, ist ebenfalls kein Mangel.

Unter Räderuhren sind keineswegs alle Uhren zu verstehen, an denen Zahnräder angebracht sind, sondern im eigentlichen Sinne nur Uhren, bei denen die bewegende Kraft von der regulierenden getrennt und die Verwendung von Flüssigkeiten als Regulator ausgeschlossen ist.

Räderuhren (Abb. 83) werden in der Regel durch Gewicht oder Zugfeder angetrieben. Die Triebkraft wirkt zunächst auf ein großes Zahnrad und von diesem auf eine Anzahl ineinandergreifender anderer Zahnräder, so zwar, daß stets ein großes in ein kleines Rad eingreift, das letzte Rad also sehr schnell laufen würde, während das der Zugkraft nächste Rad nur langsam abläuft. Um das Werk zu langsamem Ablaufen zu zwingen, dient die Hemmung, um das Ablaufen möglichst gleichmäßig zu gestalten, dient der Gangregler. Der Gangregler wird um so besser seinem Zweck entsprechen und um so eher seine physikalischen Eigenschaften bewähren können, je weniger er von dem Gehwerk



Abb. 50. Reiseuhr von Joseph Ölßner, Langenbielau. Mit Koffer. Um 1700. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 40.

mit all seinen Zufälligkeiten und Unregelmäßigkeiten beeinflußt werden kann. Den Gangregler immer mehr von den Einwirkungen des Gehwerkes zu befreien, daran arbeitet seit mehreren hundert



Abb. 51. Satteluhr (Wagenuhr) von Wilhelm Köberle, Eichstätt. Um 1680. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 40.



Abb. 52. Uhr im Typus der deutschen Standuhr der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Von Jakob Koller, Winterthur 1741. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 41.



Abb. 53. Religieuse in Boulle-Technik von Pothenot, Paris. Um 1710. (Wien, Österreichisches Museum für Kunst und Industrie.) Seite 41.

Jahren die Uhrmacherkunst unablässig, und obwohl sie in schrittweiser Fortarbeit durch die Erfindung immer günstigerer Hemmungen heute zu fehlerlos scheinenden „freien" Gängen gelangt ist, so wird damit noch kein Stillstand der Entwicklung eingetreten sein.

Man unterscheidet unter den etwa 250 bekannten Hemmungen (Abb. 84—90) vor allem drei große Gruppen:



Abb. 54. Pendule en Cartel von Fasteau d. J., Paris. Um 1730. (Stockholm, Kgl. Silberkammer.) Seite 41.

1. rückfallende Hemmungen;
2. ruhende Hemmungen;
3. freie Hemmungen.

Diese Reihenfolge entspricht der sich steigernden Güte der Hemmungen und ihrem Auftreten in der Geschichte der Technik. Bei rückfallenden Hemmungen wird das am schnellsten gehende Rad des Werkes, das Steigrad, nicht nur Zahn um Zahn von der Hemmung weitergelassen, sondern es erleidet, und somit auch das ganze übrige Werk, nach jeder fortschreitenden auch eine durch den Gangregler verursachte rückläufige Bewegung. Bei ruhenden Hemmungen tritt statt der rückläufigen Bewegung des Steigrades Ruhestellung ein. Bei freien Hemmungen erhält der Gangregler nur in bestimmten kurzen Zeiträumen Antrieb durch das Werk und steht in der übrigen Zeit nicht unter dem Einflusse des Werkes. Die freie Hemmung mit konstanter Kraft, womit die genauesten Gangresultate erzielt werden, ist eine Erfindung unserer Tage und kann in dieser geschicht-

lichen Betrachtung übergangen werden, wenn auch die Vorversuche bis auf Urban Jürgensen 1805 zurückgehen.

Die wichtigsten rückfallenden Hemmungen sind an älteren Uhren:

1. der Spindelgang (Abb. 84);
2. der Hakengang (Abb. 85).

Die wichtigsten ruhenden Hemmungen sind bei richtiger Konstruktion:

1. der ruhende Ankergang, nach seinem Erfinder auch Grahamgang genannt (Abb. 86);
2. der ruhende Stiftengang (Abb. 87);
3. der Zylindergang (Abb. 88);
4. der Kommagang (Abb. 89);
5. der Duplexgang (Abb. 90).

Die wichtigsten freien Hemmungen, die an älteren Uhren schon vorkommen, sind:

1. der freie Ankergang (Vignette S. 132);
2. der freie Chronometergang (Vign. S. 86).

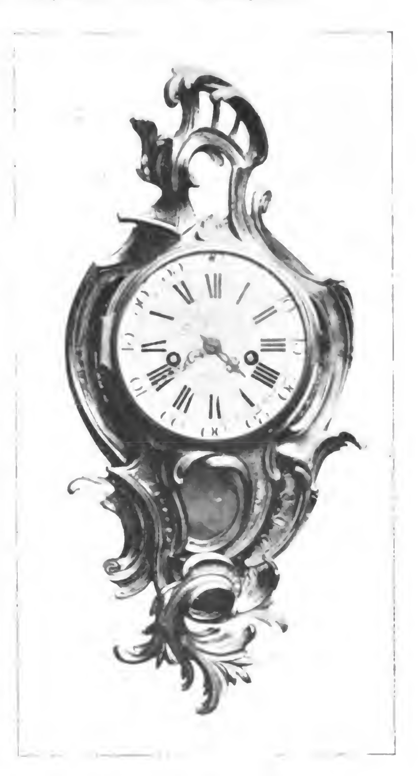


Abb. 55. Cartel-Uhr von Ch. Beauvillain, Paris. Um 1740. (Berlin, Kunstgewerbe-Museum.) Seite 41.

An Spezialliteratur über die Hemmungen vgl. vor allem Dietzschold, Die Hemmungen der Uhren, Krems a. d. Donau 1905, Text und Abbildungen gleich klar, auch seltene Hemmungsarten und die sog. halbruhenden Hemmungen usw. berücksichtigend. Gute ältere

Vorlagen in Description des Échappements les plus usités en horlogerie, rédigée par une Commission de le Société établie à Genève pour l'Avancement des arts, Genf und Paris 1831 und 1851; Moritz Großmann, Der freie Ankergang für Uhren, mit Atlas, Bautzen, 2. Aufl. 1893, 3. Aufl. 1896; Hillmann, Zylindergang, Leipzig 1904; Yrk, Der Cylindergang, Berlin 1894; Yrk, Der Duplexgang, Leipzig 1895, beides Sonderdrucke aus der Deutschen Uhrmacherzeitung und vergriffen.

Die wichtigsten Gangregler sind:

1. das Foliot oder die Waag, für tragbare und für feststehende Uhren (Abb. 83);
2. das Pendel, nur für feststehende Uhren;
3. die Unruhe, für tragbare (Abb. 91) und für feststehende Uhren.

Pendeluhren der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts haben an der Pendelaufhängung öfters die von Christian Huygens (1629—1695) angegebene Vorrichtung (Abb. 92), um den Schwerpunkt des Pendels eine Zykloide beschreiben zu lassen. Die ältesten Unruhen hatten keine eigene Vorrichtung, die sie selbsttätig in die Mittellage zurückführt. Prellstifte verhindern ein Ausschlagen der Unruhe. Es war schon eine wesentliche Verbesserung, als man die Prellstifte gegen Schweinsborsten anschlagen ließ. Erst die Anwendung der Spiralfeder an der Unruhe ermöglichte bessere Gangresultate. Vgl. Zeittafel der Erfindungen. Zum Schutze der Unruhe an tragbaren Uhren und kleineren Standuhren dient der Spindelkloben oder die Spindelbrücke, näheres darüber vgl. S. 77.

Um die Zugfeder gleichmäßiger auf das Werk einwirken zu lassen, läßt man ihre Kraft — vom Federhause durch eine Darmsaite später Kette übertragen — zunächst auf die sog. Schnecke einwirken, so zwar, daß die voll aufgezogene Feder auf den kleineren Durchmesser, die ablaufende Feder aber auf die größeren Durchmesser der Schneckenwindungen einwirkt (Abb. 91 E). Diese Vorrichtung ist schon an einem Gehwerk und Schlagwerk der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts nachweisbar (vgl. Zeittafel). Die Stellung verhindert ein Zerspringen der Feder durch allzuweites Aufziehen und ermöglicht zugleich, die letzten Umgangs-

teile der aufgewundenen Feder von der Mitwirkung ganz auszuschließen. Das Gesperr tritt beim Aufziehen der Uhr in Wirksamkeit und erhält die Zugfeder im gespannten Zustande, das Gewicht in seiner Höhe.

Alle Räderwerke pflegen zwischen zwei mehr oder minder massiven Platten („Platinen“) angeordnet zu sein, die die Zapfenlager tragen. Der Abstand der Platten wird durch die Pfeiler bestimmt. Werke, die nur eine Platte und statt der anderen und der Pfeiler aber Brücken für die zweiten Zapfenlager haben, heißen Brückenwerke. In Katalogen gebe man die Plattenabstände der tragbaren Uhren an, da sie auch die Gehäuseformen mitbestimmen. Vgl. S. 51.



Abb. 56. Telleruhr mit Vierviertelschlagwerk. Augsburg, um 1730. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 41.

Die Schlagwerke (Abb. 93, 94, 95) werden wie die Gehwerke angetrieben; manchmal dient ein Gewicht oder eine Zugfeder zum Antrieb beider Werke. Von den ineinandergreifenden Rädern des Laufwerkes trägt eins der langsam laufenden, das Hebnägelrad, die Stifte zum Heben des Hammers. Das Anlaufrad vermittelt die genaue Auslösung, als Gangregler dient der Windfang.

Man unterscheidet nach Art und Zahl der Schläge:

1. selbsttätige Schlagwerke, die nur die vollen Stunden durch je einen Schlag schlagen: Stundenschlagwerk;
2. selbsttätige Schlagwerke, die außerdem die halben Stun-



Abb. 57. Türmeruhr von St. Sebald in Nürnberg. Wanduhr mit den 16 Tagstunden der Nürnberger Uhr und Stundenwecker. Gegen 1400. (Nürnberg, Germanisches Museum.) Seite 42, 6.

den durch je einen Schlag im gleichen, einem andern oder mit Doppelklang angeben: Schlagwerk für ganze und halbe Stunden. Manche Uhren, besonders holländische Kastenuhren des 18. Jahrhunderts, schlagen



Abb. 58. Kunstuhr von Philipp Matthäus Hahn, Echterdingen, ausgeführt von seinen Söhnen. Angabe der Mittleren und Sternzeit, des Mondaspektes, links der scheinbaren Bewegung von Sonne, Mond, Venus und Mondknoten am Himmel, rechts der Stellung der Erde zur Sonne, des Wechsels von Tag und Nacht, der Jahreszeiten, der Ortszeiten für die ganze Erde. Um 1805. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 42.

bei halb die kommende Stunde in einem andern Ton ganz aus;

3. selbsttätige Schlagwerke, die die drei ersten Viertel mit



Abb. 59. Prunkuhr Wilhelms IV. von Hessen, von Baldwein und Bucher, Marburg, für August I. von Sachsen erbaut. Angabe von Mittlerer und Sternzeit, des Laufes von Mond, Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, immerwährender Kalender, Himmelskugel von Herm. Diepel, Gießen, mit dem Mittleren Sonnenlauf. 1563—1568. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 42.

1—3 Schlägen in einem Ton oder Doppelton, manchmal auch in kleinen Fugen eines Glockenspiels schlagen, die vollen Stunden aber mit demselben, einem andern Ton



Abb. 60. Die zweite Straßburger Münsteruhr, 1571—1574. Nach Angaben der Mathematiker Konrad Dasypodius und David Wolckenstein verfertigt von Isaak und Josias Habrecht. Das Steingehäuse von 1547, die gesamte künstlerische Ausstattung von Tobias Stimmer, der Hahn von 1342. Nach dem großen Holzschnitt Tobias Stimmers von 1574. Seite 42.

oder mit einer andern Fuge: Viertelschlagwerk, Petite Sonnerie;

4. selbsttätige Schlagwerke, die die vier Viertel mit 1 bis 4



Abb. 61. Planetarium von Johann Georg Nestfell, Wiesentheid 1761. (Wien, Kunsthistorisches Hofmuseum.) Phot. Bosnjak, Wien. Seite 42.

Schlägen in einem Ton, Doppelton oder in einer kleinen Fuge schlagen und beim vierten Viertel die Stunde nachschlagen: Vierviertelschlagwerk, Grande Sonnerie;

5. selbsttätige Schlagwerke, die die vier Viertel schlagen und bei jedem Viertel die vergangene Stunde nachschlagen;

6. Repetitionswerke, die nach Art von Nr. 1—5 eingerichtet sind und durch Druck auf einen Knopf, Zug an einem Faden, ausgelöst werden;
7. selbständige Repetitionswerke, bei denen die Zugfeder des Repetitionswerkes in dem Augenblicke, in dem man die Stundenangabe zu hören wünscht, durch Anziehen eines Fadens, durch Druck auf einen Knopf oder durch Schieben eines Riegels erst entsprechend stark aufgezogen wird (Abb. 94);
8. Repetitionsvorrichtungen an Taschenuhren, wobei die Repetitionsvorrichtung der Zugfeder und des Laufwerkes überhaupt entbehrt: bei einfachem Drehen des Bügelknaufes wird ein sovielmaliges Knacken hörbar, als die Zahl der angezeigten Stunden beträgt.

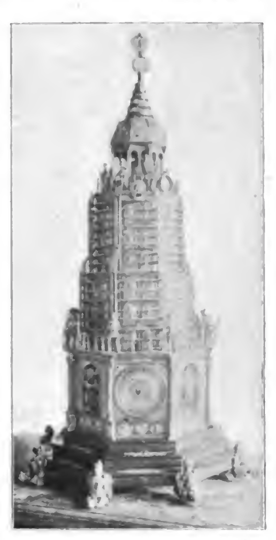


Abb. 62. Kugellaufuhr von Hans Schlothammer, Augsburg 1602. Der sog. Turm zu Babel. (Dresden, Grünes Gewölbe.) Seite 42.

Der sog. Vollzieher an Repetitionswerken verhindert, daß das Werk zu wenige Schläge tut, es sprechen entweder alle Schläge an oder keiner.

Die Schlagwerke Nr. 4 und 5 und die ihnen entsprechenden Repetitionswerke bedürfen in der Regel zweier Zugfedern für das Schlagwerk allein.

Nach der Technik der Schlagwerke unterscheidet man:

a) Schlagwerke mit Schloßscheibe (Abb. 93);
b) Schlagwerke mit Rechen und Staffel (Abb. 95), wobei noch unterschieden werden kann, ob die Staffel vom Zeiger-

werk gleichmäßig weiterbewegt wird oder auf einem Stern befestigt ist, der von Stunde zu Stunde um einen Zahn weiterspringt. Alle Repetitionswerke müssen Rechenschlagwerke sein. Schlagwerke mit Schloßscheibe aber sind an die Reihenfolge der Stundenschläge gebunden, schlagen deshalb leichter unrichtig und sind an älteren



Abb. 63. Uhren auf schiefer Ebene. Die Uhr links von Wisthoff, Hall, 1665. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 42.

Uhren aus diesem Grunde gerne mit eigenen Schlagzifferblättern versehen (vgl. S. 14).

Spezialliteratur über Schlagwerke und Repetitionswerke: James, Lehre von den Schlagwerken, deutsch von Loeske, Bautzen 1903; Huguenin, Einrichtung, Repassage und Reparatur der Taschen-Repetieruhr, deutsch von Loeske, Bautzen 1903; Hillmann, Reparatur komplizierter Taschenuhren, Berlin 1911.

Bei Sekundenuhren unterscheidet man nach der Anordnung der Zifferblätter Uhren mit exzentrischer Sekunde und Uhren mit Sekunde aus der Mitte; man unterscheidet nach der Technik Uhren mit schleichenden Sekunden, Uhren, die Teile von Sekunden

schlagen, und Uhren mit toter Sekunde, d. h. Uhren, die ganze Sekunden schlagen. Ferner Uhren mit unabhängiger Sekunde, d. h. Uhren, bei denen der Sekundenzeiger von einem eigenen,



Abb. 64. Uhr mit balancierendem Werke. Um 1750. (Würzburg, Kgl. Schloß.) Phot. Gundermann, Würzburg. S. 44.

eigens aufzuziehenden und aus- und einschaltbaren Werke bewegt wird. Diese Uhren, meist englische Taschenuhren seit dem Ende des 18. Jahrhunderts, sind die Vorläufer unserer heutigen Chronographen oder Stoppuhren und wurden früh schon auch mit Nullstellung versehen, während erst in unserer Zeit der

Chronograph mit Minutenzähler versehen und zum Doppelchronographen weiterentwickelt wurde. Auch hier scheinen uns



Abb. 65. Bayerische Nachahmung französischer Boulle-Uhren. Von Franz Xaver Seitz, München. Um 1720. (München, Jagemann.) S. 46.

die französischen Bezeichnungen (vgl. S. 147) in deutschen Texten unnötig.

Einzelne Uhrteile sind besondere Sammelgebiete geworden, so die Spindelkloben, die Zeiger und die Uhrschlüssel.

Spindelkloben und Spindelbrücken (Abb. 96) haben die Aufgabe, den empfindlichsten Teil einer tragbaren Uhr, die Unruhe, zu schützen, und wurden schön und reich verziert, solange man überhaupt das Bedürfnis hatte, Uhrwerke zu verzieren, also bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die Kloben des 16. Jahrhunderts und der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts sind alle einfüßig, klein, meist oval, mit schmalem Fuße, im ganzen kellenförmig. Das Aufkommen der Spiralfeder seit 1674 bedingt von selbst eine runde Klobenform, und da die jetzt drei- anstatt zweischenkelige Unruhe größer wird, wächst mit ihr auch der Kloben. Das 18. Jahrhundert bildet diesen Werkteil vollkommen aus. Angesehene Kupferstecher haben vom 16. bis ins 18. Jahrhundert Vorlagen zu Kloben geliefert, so A. Jacquart, Étienne Delaune, Gilles L'égaré, Michel le Blond, Jean Vauquer, Pierre Bourdon, J. M. Hoppenhaupt u. a. Da die Vorlagen nicht nur im Ursprungslande benutzt wurden und die Meister wanderten, so ist eine Provenienzbestimmung der Kloben schwierig und oft unmöglich. Zudem sind nachweisbar fertige



Abb. 66. Pilasterförmige Louis XIV-Uhr in Boulle-Technik. Von Gaudron, Paris. Um 1700. (Berlin, Kunstgew.-Museum.) S. 46

Kloben versandt und in Uhren anderen Fabrikates eingesetzt worden, so am Anfange des 18. Jahrhunderts Kloben aus Friedberg in Bayern nach England. Einige Grundzüge der Unterscheidung seien aber hier vermerkt: deutsche und englische Kloben haben durchweg nur einen Fuß, auch im 18. Jahrhundert. Nur in diesem Falle ist überhaupt von einem Spindelkloben zu sprechen, zweifüßige aber als Spindelbrücken zu bezeichnen. Diese waren in Frankreich und in der Schweiz die Regel. Sollte bei einem großen deutschen Kloben dem Meister der eine Klobenfuß nicht als ausreichende Befestigung erschienen sein, so werden in seltenen Fällen noch ein oder zwei weitere Befestigungen angebracht. Am meisten architektonischen Gedanken in der Ornamentik pflegen die französischen Brücken zu zeigen, am wenigsten die englischen Kloben, die ihre Durch-



Abb. 67. Standuhr in Form eines Lichtschirmes, zum Gebrauch bei Tag und bei Nacht. Von Eisler, Nürnberg. Um 1730. (München, Nationalmuseum.) Seite 46.

brüche auch möglichst klein gestalten und nur ungern die Ornamentik auch modellieren; reine Gravierarbeit überwiegt. Kloben ohne allen Durchbruch sind häufig deutsch. Selten sind immer die Kloben mit Figuren in der Ornamentik (Abb. 97), geschätzt auch die feinen Stücke mit Wappen, Emailbildnissen u. ä. Das Material ist fast stets feuervergoldetes Messing, selten Silber, das dann meist besonders sorgfältig bearbeitet ist. Unter den zahllosen erhaltenen Stücken zwei vollkommen gleiche nachzuweisen ist sehr schwierig, fast ebenso selten ist zu einem erhaltenen Kloben die direkte, genau kopierte graphische Vorlage aufzufinden. Die Phantasie und die künstlerische Selbständigkeit der Ausführenden war ganz erstaunlich; vielfach waren dies Frauen, wie wenigstens für Friedberg bewiesen werden kann, das auch nach Augsburg die Kloben lieferte, da Augsburg — wenigstens 1778 — selbst keine Kloben herstellte: Die Klobenfabrikation war an den meisten Orten vollkommen getrennt von der Fabrikation der Uhrwerke.



Abb. 68.
Standuhr in Monstranzenform. Süddeutsch, Ende des 16. Jahrhunderts. (Wien, Kunsthistorisches Hofmuseum.) Phot. Bosnjak, Wien. Seite 46.

Man vermeide die Verwendung von Spindelkloben zu Schmuck-

zwecken, da hierfür die Kloben meist durch Wegnahme des Fußes verstümmelt werden müssen.

Literatur: Luthmer, Graveurarbeiten an Taschenuhrwerken, bei Pabst, Kunstgewerbeblatt, V. Jahrg., 1889, S. 81 ff. Viele gute Abb. in der Marfelsschen Uhrensammlung, 1888, und bei Pfnor, Motifs d'ornements pour roses, rosaces, médaillons, fonds et panneaux circulaires, 16., 17. et 18. siècles, Paris 1876. Vogel in seinem verständigen, inhaltsreichen und interessanten Praktischen Unterricht von Taschenuhren, Leipzig 1774, klagt S. 234 ff. über schlechte Kloben aus Fürth, die den Markt überschwemmen.



Abb. 69. Sägeuhr, ganz aus Holz. Altbayerisch, Ende des 18. Jahrh. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 47.

Auch andere wichtige Teile des Taschenuhrwerkes wurden, außer dem Kloben, besonders im 18. Jahrhundert gerne schön verziert: Die Rücker-Stellscheibe (Abb. 98), die Plattenpfeiler, das Gelenk für die Stellung, schließlich auch das Federhaus. Wurde dieses nicht nur graviert, sondern auch durchbrochen gearbeitet, so ergaben sich, mit der sichtbar werdenden gebläuten Feder zusammen, besonders hübsche Wirkungen.

Zeiger (Abb. 99) und Uhrschlüssel (Abb. 100) bleiben bis ins 18. Jahrhundert in der Regel einfach. Doch ist die schöne Eisenschnittarbeit auch bei den einfachen Zeigerformen des 16. und 17. Jahrhunderts beachtenswert. Der späte Barockstil und das Rokoko leisten Außerordentliches in schöner Durchbrucharbeit an Messing- und Stahlzeigern, ohne daß der Zweck des Zeigers, deutlich die Zeit zu zeigen, vergessen wird. Die Entwicklung des Uhrschlüssels verläuft ähnlich. Selten und gesucht sind die kurbelförmigen Schlüssel der tragbaren Uhren des 16. und 17. Jahrhunderts, besonders wenn sie noch mit der Uhr durch das originale Kettchen verbunden sind.



Abb. 70. Automatenuhr. Messing, vergoldet. Süddeutsch, Beginn des 17. Jahrhunderts. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 48.



Abb. 71. Automat. Der Hahn der ersten Straßburger Münsteruhr, der sog. Drei-Königs-Uhr, von 1354. Eisen. (Straßburg, Frauenhaus.) Seite 48.

Auch auf verzierte Gewichte achte man. Sie sind immer selten, aus dem 15. und dem frühen 16. Jahrhundert gehören sie zu den allergrößten Seltenheiten (Abb. 101).

Nach China und Japan wurden Räderuhren schon im 16. Jahrhundert von den Jesuiten eingeführt, seit dem Beginne



Abb. 72. Kruzifixuhr vom Jahre 1674. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 48.



Abb. 73. Automatenuhr mit Pfeifenwerk und Kugellauf. Von Rungel, Augsburg 1660. Der sog. Hottentottentanz. Vgl. Abb. 74. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 48, 42.

des 18. Jahrhunderts auch die neuerfundenen repetierenden Taschenuhren. Diese Uhren scheinen die ersten Räderuhren in China gewesen zu sein. Die Werke wurden auch späterhin aus Europa importiert, zunächst aus Holland, seit dem Ende des 18. Jahrhunderts bemächtigte sich die Schweiz, vor allem aber England dieses Exportes, und in London arbeiteten einige Firmen fast ausschließlich für den chinesischen Markt. Die Gehäuse der Standuhren (Abb. 102) und Wanduhren (Abb. 103, 104) wurden im

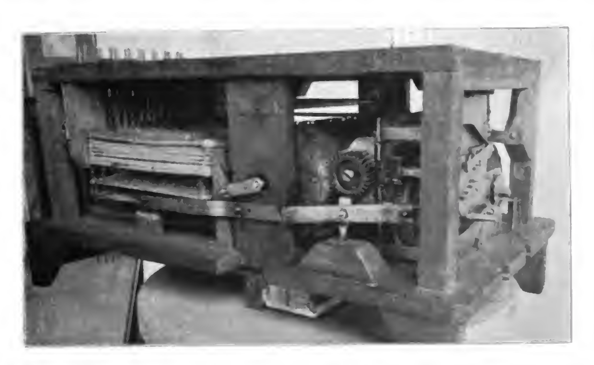
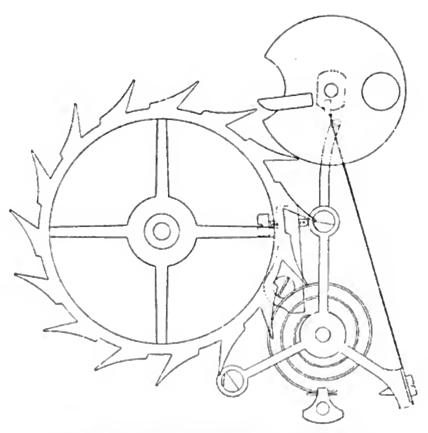


Abb. 74. Pfeifenwerk der Automatenuhr Abb. 73. Von Rungel, Augsburg 1660. (Dresden, Mathematisch-Physikalischer Salon.) Seite 48.

Lande selbst hergestellt, die der ersten Art aus Metall, die der letzten meist aus Holz. Gewichtsuhren benützen gern die Fallhöhe als Stundenskala. Die Stundenbezeichnungen sind oft auf verschiebbaren Täfelchen angebracht, damit Temporalstunden angezeigt werden können. Aus demselben Grunde wurden gern zwei ganz gleiche Taschenuhren in einem Etui geliefert, um die eine der beiden Uhren nachrichten zu können. Bei den Taschenuhren kamen auch die Gehäuse mit aus dem Auslande, was nicht hinderte, daß die Chinesen oft Werk und Gehäuse unbedenklich mit ihren Namen und Schriftzügen nachträglich signierten. Pendeluhren wurden erst sehr spät und nur ungern aufgenommen.

Der Chinese faßt im allgemeinen Tag und Nacht als eine Einheit zusammen, die er in zwölf unter sich gleiche Stunden einteilt, so daß also eine chinesische Stunde doppelt so lang ist als unsere Stunden. Die chinesischen Doppelstunden werden nicht mit Ziffern, sondern mit Wortzeichen unterschieden.

Auch astronomische Instrumente wurden, oft nach europäischen Vorbildern, in Ostasien in reich verzierten Exemplaren hergestellt, so planisphäre Astrolabien mit den von den unseren verschiedenen Bildern des Tierkreises. Vgl. Schlegel, Uranographie chinoise, 1875.



Freier Chronometergang. Seite 65.

Andere Arten von Zeitmessern.

Wasseruhren, Clepsydrae, kamen in China schon im dritten Jahrtausend v. Ch. vor, sie waren im klassischen Altertume neben den Sonnenuhren die wichtigsten Zeitmesser, die auch schon mit Räderwerken für astronomische Angaben verbunden wurden und bewegliche Figuren anzutreiben hatten. Der Beweis hierfür ist besser noch als aus den antiken Schriftquellen aus arabischen Handschriften des Mittelalters zu führen: die Araber sind auch hier nur Bewahrer des antiken hellenistischen Erbes (Abb. 105). Daß die Verwendung von Flüssigkeiten als Regulator lange Bedeutung behielt, beweisen u. a. die Schriften des Königs Alfonso X. von Kastilien (1221—1284). Seit der Wende vom 13. zum 14. Jahrhundert aber machte das allmähliche Aufkommen der Räderuhren die Verwendung von Wasseruhren neben den Sonnenuhren unnötig. Erst die Freude an mechanischen und physikalischen Spielereien bringt seit dem 17. Jahrhundert, besonders aber in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, wieder einige Wasseruhren hervor.



Abb. 75. Taschenuhr, Goldemail. Werk bezeichnet Joh. van Ceulen, Haghe. Um 1680. (Berlin, Marfels.) Nach Aquarell. Vgl. Abb. 76. Seite 50.

Meist sind es Trommeln, die innen in Kammern geteilt sind, die das Wasser langsam durchfließt, wobei die Trommel an einer mit den Stundenziffern versehenen Skala herabgleitet. Außer etwa ost-



asiatischen Stücken meist später Entstehungszeit wird diese Art der Wasseruhr fast die einzige sein, die heute dem Sammler begegnen könnte. Ähnliches kannte schon Alfonso von Kastilien in seiner Quecksilberuhr. (Vgl. Vignette Seite 140.)



Abb. 76 u. 77. Taschenuhren, Goldemail, Werk von Nr. 76 (vgl. Abb. 75) bezeichnet Joh. van Ceulen, Haghe. Um 1680. (Berlin, Marfels.) Nach Aquarellen. Seite 50.

Literatur in den S. 94 genannten Werken zur Geschichte der Zeitmeßkunst. Vgl. besonders Planchon a. a. O., S. 1—27, der nach Vorgang älterer Schriftsteller die Wasseruhren in einfache, mechanische und solche mit Automaten einteilt. Spezialliteratur: Martinelli, Horologi elementari, Venedig 1669, und französische Ausgabe; Varignon, Manière géométrique et générale de faire les clepsydres ..., Paris 1699; Amontons, Remarques ... sur la construction d'une nouvelle clepsidre, Paris 1695.



Abb. 78.
Châtelaine mit Taschenuhrschlüssel und Petschaft. Goldemail. Ende des 18. Jahrhunderts. (Mailand, Museo d'arte industriale.) Seite 50.

Sanduhren. Von Zeit zu Zeit wird mit Nachdruck hervorgehoben, daß das klassische Altertum keine Sanduhren gekannt hat, da die Schriftsteller nichts davon erwähnen. Nachdem aber ein Sarkophagrelief im Palazzo Mattei in Rom in der Hand des Morpheus ein Stundenglas ganz in der bekannten Form der Sanduhren zeigt, so ist doch immerhin mit der Wahrscheinlichkeit zu rechnen, daß eine richtige Sanduhr dargestellt ist, wenn wir auch über Füllung des Instrumentes — Wasser, Öl, Sand — nichts wissen. Auch diese Uhr hatte ebenso wie die einfachen Clepsydren eine gewisse Spanne Zeit zu messen, nicht aber Tag und Nacht in bestimmte Abschnitte zu teilen. Diesen Zweck erfüllte die Sanduhr (Abb. 106) seitdem getreulich — als Kanzeluhr manchmal mit geistreichen Vorrichtungen zur Erleichterung des Umwendens verbunden (Abb. 107, 108) — und erfüllt ihn als Eieruhr und als Pulsuhr noch heute. Zählvorrichtungen wurden, seit dem 15. Jahrhundert nachweisbar, an Sanduhren angebracht, um mit der Hand

einstellen zu können, wie oft die Sanduhr abgelaufen war, es wurden mehrere Sanduhren in einem Gestelle angeordnet, um Stunden und Viertel von getrennten Gläsern anzeigen zu



Abb. 79. Halsuhren. Messing, vergoldet, Zifferblätter Silber. Meist süddeutsch, Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts. Mitte: Von Meister M. M. 1610, Wappen Müller und Böckli, Augsburg. Rechts oben: Von Abel Girod, Gex. Rechts unten: Von Meister D. F., Augsburg. (Berlin, Kunstgewerbe-Museum.) Seite 51.

lassen. Welche Bedeutung die Sanduhr auch noch nach der Erfindung der Pendeluhr hatte, beweist der Bericht bei Weigel, Haupt-Stände, Regensburg 1698, S. 405 ff., wonach damals in

Nürnberg die Sanduhrmacher zu den Gesperrten Handwerkern gehörten und bei der Aufnahme folgende Meisterstücke zu machen hatten: 1. eine kleine Uhr mit Bleisand; 2. eine Uhr mit vier Gläsern, von weißem Sand, die einzelnen Gläser zur Angabe der Stunden und der Viertel; 3. eine Uhr von drei Stunden Ablaufszeit; 4. eine Uhr mit zwei Gläsern, für die ganze und für die halbe Stunde. Auch Taschensanduhren werden erwähnt.



Abb. 80. Halsuhr in Form einer Laute. Von Gebrüder Bonna, Genf. Goldemail. Um 1780. Seite 55.



Abb. 81. Fingerring mit Uhr und Smaragd als Siegelstein. Anfang des 17. Jahrhunderts. (Wien, Kunsthistor. Hofmuseum.) Seite 55.

Die Metallgehäuse hierfür und für andere Sanduhren machte der Geschmeidemacher, daneben waren Gehäuse aus Holz und Elfenbein gebräuchlich. Verbindungen von Sanduhren mit Räderuhren schon an der zweiten Straßburger Münsteruhr von 1574, sehr originell an der Uhr im Ratssitzungszimmer in Breslau.

Spezialliteratur: Radi, Nuova scienza di Horologi a Polvere ...., Rom 1655 und 1665.

Öluhren. Der Behälter einer Öllampe ist ganz oder teilweise durchsichtig und an einer Stelle graduiert; das beim Brennen der Lampe allmählich abnehmende Öl zeigt an der Skala die Brenn-

dauer und damit die Stunden an. Die Idee, das gleichmäßige Abbrennen von Stoffen zur Zeitmessung zu benutzen, ist uralt, wie die „Duftuhren“ in China beweisen. Vgl. Planchon, a. a. O. S. 254 ff. Auch das Relogio de la candela des Königs Alfonso von Kastilien gehört hierher. Seit dem 17. Jahrhundert werden die Öluhren bei uns wieder häufiger, und besonders die Zinngießer haben sich ihrer im 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts angenommen (Abb. 109).



Abb. 82. Uhrmacherzange. Eisen mit Messingeinlagen. Um 1580. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 58.

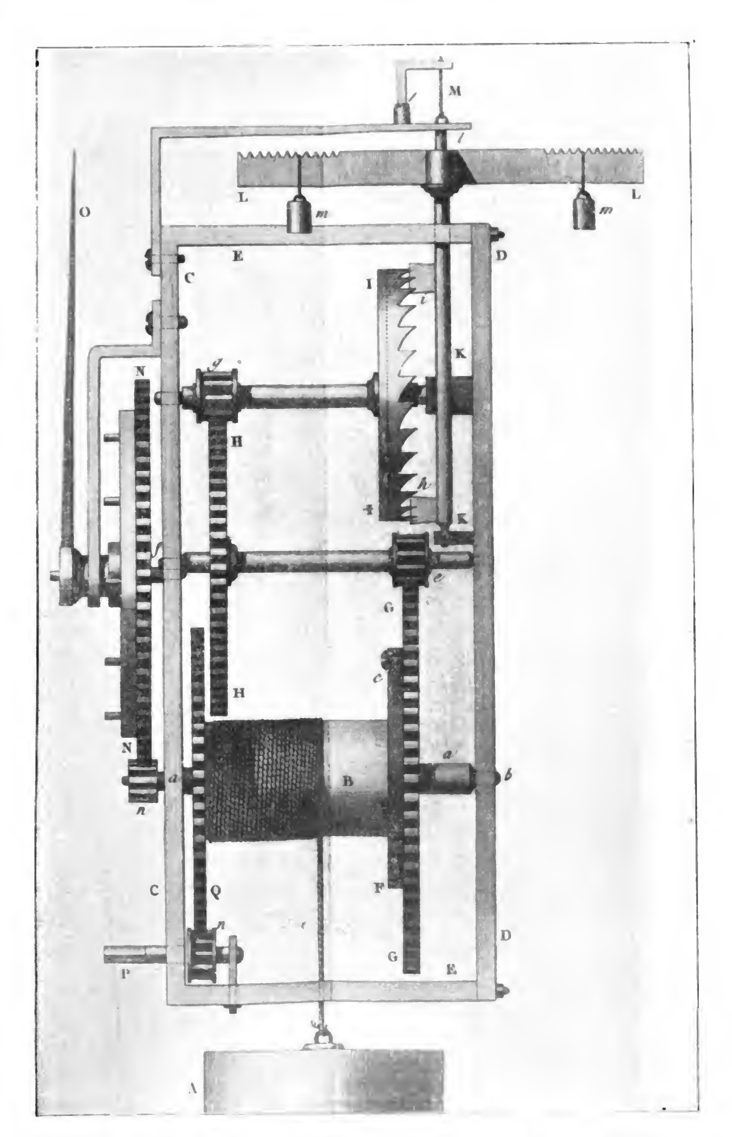


Abb. 83. Werk einer Uhr mit Gewicht (A), Spindelgang (K) und Foliot (L).
B Walze, CD Platten, E Pfeiler, F Gesperr, G Walzenrad, H Minutenrad, J Steigrad, M Fadenaufhängung des Foliots, N Stundenrad mit Hebnägeln zur Auslösung eines Stundenschlagwerkes, O Stundenzeiger, P Aufzug, e g n Triebe, i h Spindellappen, m Foliotgewichte.
(Nach Berthoud, Hist. de la mesure du temps, Paris 1802.) Seite 60.

Zeittafel der wichtigsten Entdeckungen und Erfindungen.

Literatur: Bassermann-Jordan, Die Geschichte der Räderuhr, unter besonderer Berücksichtigung der Uhren des Bayer. Nationalmuseums, Frankfurt a. M. 1905; Berthoud, Histoire de la mesure du temps par les horologes, Paris 1802; Gelcich, Geschichte der Uhrmacherkunst von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage, 4. Auflage von Barfuß, Geschichte der Uhrmacherkunst, Weimar 1895; Dubois, Histoire et traité de l'horlogerie depuis son origine jusqu'à nos jours, Paris 1849; Dubois, Collection archéologique du prince Soltykoff, mit geschichtlicher Einleitung, Paris 1858, beide Bücher verschweigen oder verkleinern die hohe Bedeutung der deutschen Uhrmacherei im 16. und frühen 17. Jahrhundert zugunsten der französischen und der niederländischen Uhrmacherei; Planchon, L'horloge, Paris 1898; Wood, Curiosities of Clocks and Watches, London 1866; Saunier, Die Geschichte der Zeitmeßkunst, deutsch von Speckhart, Bautzen 1904; Britten, Old Clocks and Watches and their Makers, London 1911, bringt viele Reproduktionen nach guten Originalphotographien, kennt aber keine deutsche Literatur und nur einige der in England bewahrten deutschen Uhren. Das vielbenutzte Meisterverzeichnis verschweigt fast alle und die wichtigsten deutschen Meister, nennt aber ganz unbedeutende englische und französische, von denen höchstens eine einzige geringe Uhr bekannt ist.

640 ca. v. Chr. Der Chaldäer Berosus bedient sich der Skaphe.

600 ca. v. Chr. Der Schattenmesser des Königs Hiskia, von Christoph Schißler in Augsburg 1578 als Refraktionssonnenuhr gedeutet. Vgl. Sachse, Horologium Achaz, Christophorus Schißler, Artifex, Philadelphia 1895.

550 ca. v. Chr. Anaximandros (611—547 ca.) stellt nach Suidas und Diogenes Laertius die erste „Sonnenuhr" in Griechenland auf.

293 v. Chr. Papirius Cursor stellt die erste Sonnenuhr in Rom auf. Sie war für Catina auf Sizilien berechnet.

220 v. Chr. Eratosthenes (276—195) beobachtet in Alexandria mit großen Armillarsphären.

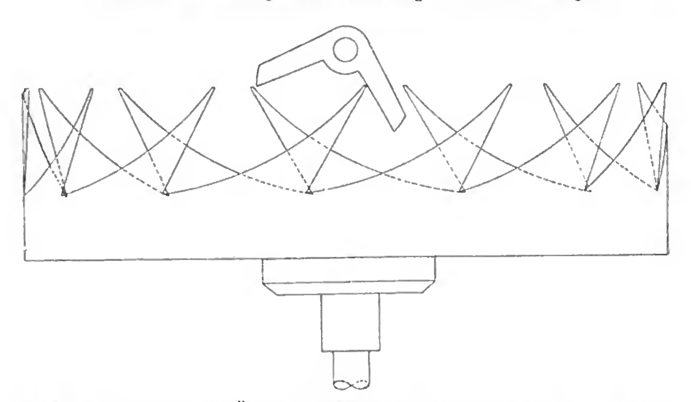


Abb. 84. Spindelgang. Älteste (rückfallende) Hemmung, bis ins 14. Jahrhundert nachweisbar und die Uhrmacherei bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts beherrschend. Seite 65.

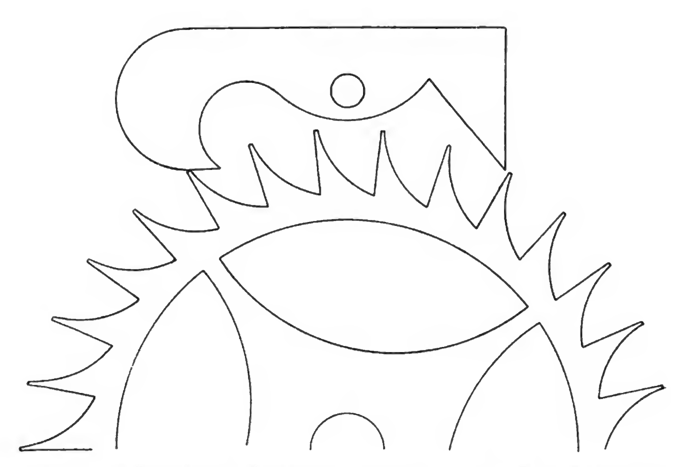


Abb. 85. Rückfallender Hakengang, erfunden von Hook um 1676, in die Uhrmacherkunst eingeführt von William Clement 1680. Seite 65.

200 ca. v. Chr. Archimedes (287—212 v. Chr.) benützt zur Messung des Sonnendurchmessers einen Stab mit verschiebbarem Zylinder. Dieser „Stab des Archimedes" geht auf Aristoteles zurück und gibt die Anregung zum „Stab des Hipparchos", der sog. Regula Hipparchi.

164 v. Chr. Q. Marcius Philippus läßt in Rom die erste für Rom berechnete Sonnenuhr neben der des Papirius Cursor aufstellen.

158 v. Chr. wird in Rom die erste Wasseruhr aufgestellt, ein Geschenk des Scipio Nasica.

50 ca. v. Chr. Andronikos Kyrrestes erbaut in Athen den „Turm der Winde", der außen mehrere Sonnenuhren trägt und im Innern eine Wasseruhr enthielt.

100—150 n. Chr. Claudius Ptolemäus in Alexandria verbessert die Instrumente seiner Vorgänger, besonders des Hipparchos aus Nicäa, der um 160—125 v. Chr. in Alexandria lebte und u. a. das erste Astrolabium planisphaerium angegeben haben soll. Ptolemäus benützt ein Meteoroskopion, die später sog. Solstitial-Armille, einen großen Quadranten zu Sonnen- und Mondbeobachtungen, die später sog. Äquinoktial-Armille, das Organon parallaktikon, das später sog. Triquetrum oder die Regula Ptolemaica und ein schon sehr durchgebildetes „Astrolabon", das Astrolabium planisphaerium. Die meisten dieser Instrumente werden viel älteren Ursprunges sein und zum Teil noch in Aristoteles' Zeiten hinaufreichen. Die Clepsydra genügt Ptolemäus nicht, diese und den Gnomon setzt er als bekannt voraus.

807 Karl der Große erhält aus Bagdad als Geschenk Harun-al-Raschids eine Wasseruhr mit beweglichen Figuren.

827 ca. Die Syntaxis mathematica des Claudius Ptolemäus wird als „Almagest" ins Arabische übersetzt. „Von einem raschen Fortschritt innerhalb der tausend Jahre, die von Ptolemäus bis zum Höhepunkte der Kultur der Araber verflossen sind, kann jedenfalls nicht die Rede sein" (Repsold, Astronom. Meßwerkzeuge, S. 11).

845 ca. Leo der Philosoph stellt für den byzantinischen Kaiser Theophilos ein großes Automatenwerk her.

949 Liutprand von Cremona sieht am Hofe Konstantins VII. in Byzanz ein großes Automatenwerk.

996 Gerbert von Aurillac, der spätere Papst Sylvester II. († 1003), benutzt in Magdeburg das Horometer: „Gerbertus in Magada-

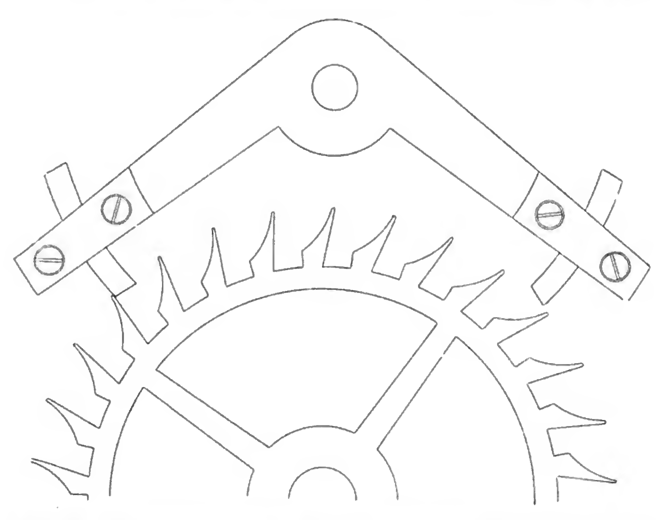


Abb. 86. Ruhender Ankergang, um 1715 von George Graham (1673—1751) erfunden. Seite 65.

burg oralogium fecit, illud recte constituens, considerata per fistulam quadam stella nautarum duce“ (Thiethmar).

1100 ca. Geber (Gaber ben Aflah in Sevilla?) konstruiert sein „Instrumentum quo scitur diversitos aspectum“. Vgl. Apian, Instrumentum primi mobilis, 1534. Es handelt sich um eine Art Torquetum.

1232 Kaiser Friedrich II. erhält aus Bagdad eine große Wasseruhr mit astronomischen Angaben.

1300 ca. Zum ersten Male Räderuhren sicher nachweisbar (Dante, Paradiso).

Räderuhren im eigentlichen Sinne sind nur solche, bei denen die bewegende Kraft von der regulierenden getrennt und die Verwendung von Flüssigkeiten als Regulator ausgeschlossen ist.

Es sind keinerlei Beweise vorhanden, daß die Antike schon Räderuhren kannte, wenn ihr auch die Anwendung verzahnter Räder geläufig war (Instrument von Antikythera in Athen). Da die Antike nach Temporalstunden rechnete, ist es besonders unwahrscheinlich. Auch für die Araber sind Räderuhren nicht beweisbar. Die ersten Räderuhren sind mit Sicherheit erst um die Wende vom 13. zum 14. Jahrhundert nachweisbar und werden offenbar mit der allmählichen Einführung der Äquinoktialstunden häufiger. Ein unbeweisbares Gerücht bringt die Erfindung mit einem Geistlichen des hohen Mittelalters zusammen. Nach vielen Analogien ist deshalb die Möglichkeit nicht ganz abzuweisen, daß der Hellenismus schon Räderuhren gekannt habe, deren Kenntnis durch Vermittlung der Araber an das deutsche Mittelalter gelangt sei. Eine genaue Kenntnis der ersten mittelalterlichen Räderuhren haben wir nicht und können nur annehmen, daß sie von den späteren erhaltenen Räderuhren nicht sehr verschieden waren.

1300—1350 ca. Die ersten Schlaguhren kommen in Italien auf, die Äquinoktialstunden schlagen und Räderuhren sind. 1336 die erste nachweisbar in Mailand. Vgl. Bilfinger, Horen, S. 175 ff.

1350—1550 ca. Eiserne Türmeruhren und Hausuhren, oft mit Schlagwerk und Wecker, die Werke offen zwischen vier gotisierenden Eckstrebepfeilern mit Fialen eingebaut, Standuhren für Gewichte, Foliot, Schloßscheibe. Der Typus erhält sich in vereinzelten Nachzüglern bis gegen 1650. Die meist aus Holz gearbeiteten Konsolen und die meist unverzierten Gewichte sind äußerst selten erhalten.

1344 Jacopo Dondi erbaut eine schlagende öffentliche Uhr in Padua.
1348 erhält London seine erste öffentliche Schlaguhr.

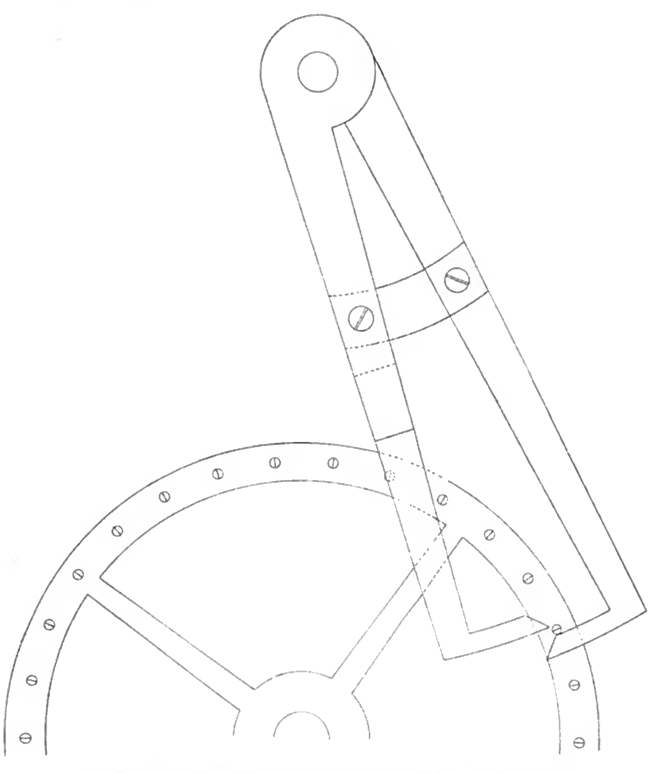


Abb. 87. Stiftengang von Amant 1741. Seite 65.

1354 Die erste Straßburger Münsteruhr, die sog. Drei-Königs-Uhr. Nur noch der Hahn (Abb. 71) erhalten.
1356—1361. Das Nürnberger Männleinlaufen an der Frauenkirche.
1364 Augsburg erhält seine erste öffentliche Schlaguhr.

1370 Heinrich von Wyk erbaut in Paris für König Karl V. eine schlagende Turmuhr. Der Meister wohl aus Vic bei Château-Salins in Lothringen gebürtig.

Vor 1382 der Jacquemart in Dijon, in Courtrai entstanden.

1400 ca. Erfindung der Federzuguhren. Standuhr Philipps des Guten von Burgund, zwischen 1429 und 1435 entstanden, in Wiener Privatbesitz erhalten (Abb. 110). Spindelhemmung, Radunruhen, auch für das Schlagwerk, anstatt des Windfanges; Schnecken, früher auch drei Figürchen, die sich beim Schlagen bewegten. Kein Gehäuse, sondern Typus der Hausuhr von 1350—1550. Die Spindeln in Säulen, die Schnecken in Häuschen mit verschließbaren Fenstern, die Federhäuser im Sockel untergebracht.

1450 ca. Georg Purbach (1423—1461) konstruiert sein „Quadratum geometricum" oder „Gnomo geometricus".

1470 ca. Johannes Müller, gen. Regiomontanus (1436—1476), konstruiert nach Gebers Vorgang ein verbessertes Torquetum und unter Bernhard Walthers Beihilfe Astrolabia planisphaeria nach arabischen Vorbildern.

1481 Das älteste nachweisbare monumentale Glockenspiel in Alost in Flandern.

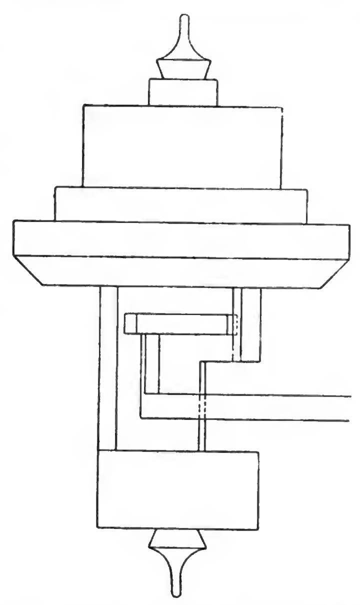
1484 gebraucht Bernhard Walther in Nürnberg (1430—1504) zum ersten Male Räderuhren zu astronomischen Beobachtungen. Die Uhren wurden offenbar nicht zu fortlaufenden Zeitangaben, sondern nur zur Messung bestimmter Zeitabschnitte benutzt.

1494 ca. Lionardo da Vinci gibt eine Pendeluhr mit Spindelgang an.

1497 Ambrogio dalle Ancore fertigt die beiden lebensgroßen bronzenen „Mohren" auf dem Uhrturme der Piazza di San Marco in Venedig. Das Werk dieser Schlaguhr 1499 von Giampaolo und Giancarlo Rainieri vollendet.

Gegen 1511. Der Schlosser Peter Henlein (1480 ca. bis 1542) in Nürnberg stellt kleine tragbare Uhren her, die in Nürnberg Aufsehen erregen. Auch ein Selbstschlagwerk war mit ihnen verbunden. Bis jetzt konnte keine erhaltene Taschenuhr

nachgewiesen werden, die früher als gegen Mitte des 16. Jahrhunderts entstanden ist. Henleins Uhren waren keinesfalls eiförmig, sondern wir haben sie uns dosenförmig zu denken, wohl mit Löffelunruhe und ohne alle Reguliervorrichtung außer der Schnecke. Eiförmige tragbare Uhren sind vor dem Ende des 16. Jahrhunderts nicht nachweisbar. Eine genaue Kenntnis der ersten Taschenuhr haben wir nicht und können nur annehmen, daß sie sich von den gleich-



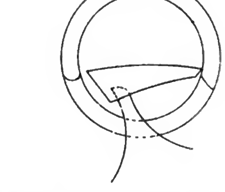


Abb. 88. Zylindergang, von Thomas Tompion (1638—1713) erfundene, von Graham verbesserte ruhende Hemmung. Seite 65.

zeitigen Standuhren mit Federzug nicht wesentlich unterschieden habe.

1530 ca. Peter Apian (1495—1552) verbessert mehrere der älteren Instrumente, benützt wieder Handquadranten, einen „Gevierten Quadranten", ähnlich Purbachs Quadratum geometricum, einen Maßstab, der ein Jakobsstab in vereinfachter Form ist, bereichert das Torquetum Regio-

montanus'. Er veröffentlicht alles in prachtvoll ausgestatteten, meist Ingolstädter Drucken: Astronomicum Caesareum 1540, Instrument Buch 1533, Introductio geographica 1533, Folium populi 1533, Cosmographia per Gemmam Frisium aucta, Köln 1574, Instrumentum sinuum, Nürnberg 1541 usw.

1530 Rainer Gemma Frisius in Löwen (1508—1555) macht als erster den Vorschlag, geographische Längenunterschiede durch Uhren zu bestimmen. Vgl. seine Schrift: De principiis astronomiae et cosmographiae. Auch hier sind wohl nur Instrumente in der Art der von Bernhard Walther benützten gemeint.

1520 ca. bis 1580 ca. Tischuhren von hochzylindrischer Form. Weckerwerke gern in eigenem Gehäuse über dem Gehwerke angebracht. Gotische Tischuhren scheinen nicht erhalten. Eine Platine mit Federhaus und Schnecke, datiert 1509, im Bayer. Nationalmuseum, ist rechteckig. Schon in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts sind nachweisbar Tischuhren, in Reisekoffern und Holzgehäusen verwahrt, als Reiseuhren verwendet worden.

1543 Kopernikus widerlegt durch sein Buch „De revolutionibus orbium coelestium libri VI" die geozentrische Lehre, direkt durch Aristarch von Samos angeregt. Er beobachtete mit einem selbstgefertigten hölzernen Triquetum, das mit Tintenstrichen eingeteilt war. Prowe, Nicolaus Coppernicus, Berlin 1883.

1550—1650 ca. Blütezeit der Automatenuhren, mit denen Nürnberg, vor allem aber Augsburg, ganz Europa versorgen.

1550 ca. Die Hausuhren erhalten Gehäuse, die der künstlerischen Ausstattung vier gleichwertige Schauseiten bieten. Die Federzuguhren beginnen unter den Hausuhren allmählich die Gewichtsuhren zu verdrängen. Die Standuhr auf Konsole wird ungebräuchlicher, statt dessen auch, wenngleich selten, Wanduhren mit Gewichten. Nur in Nordeuropa hält sich die Standuhr auf Konsole mit Gewichten durch das

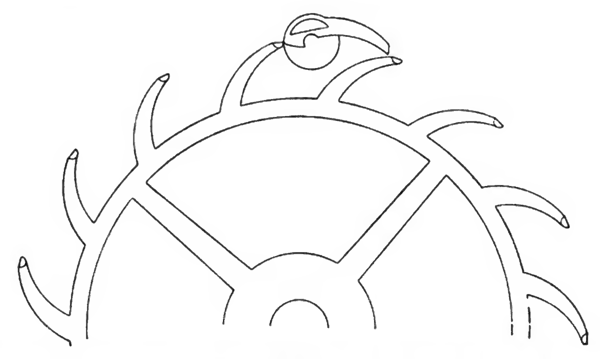


Abb. 89. Kommagang. Ruhende Hemmung, erfunden von Jean Antoine Lépine, 1720—1814. Seite 65.

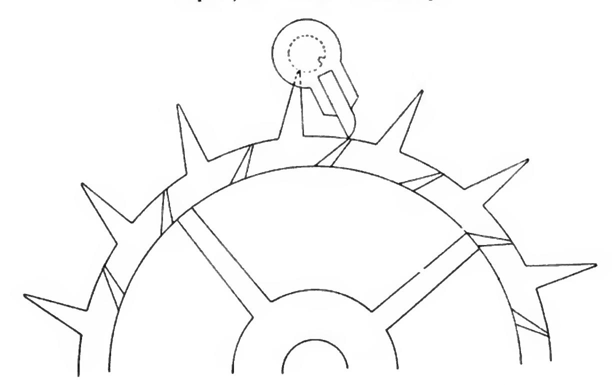


Abb. 90. Duplex-Gang, 1724 von J. B. Dutertre erfundene ruhende Hemmung, gegen 1759 von Pierre Le Roy ausgestaltet. Seite 65.

ganze 17. Jahrhundert. Wanduhren mit Federzug nur ganz vereinzelt, so daß die Renaissance auf Wanduhren am liebsten ganz verzichtet.

1553 Das Planetarium des Orontius Fineus für den Kardinal von Lothringen.

1555—1585 ca. Von Augsburg aus werden kleinere, flachere, vollkommen dosenförmige Typen der zylindrischen Tischuhr verbreitet, in der Form sehr dicken Medaillen gleichend, so daß sie als Halsuhren getragen werden können.

1560 ca. Landgraf Wilhelm IV. von Hessen (1532—1592) errichtet in Kassel die erste Sternwarte Mitteleuropas und beobachtet mit größeren Metallinstrumenten. Er beobachtet Sterne „nicht allein per distantiam inter se et altitudinem meridianam, sondern durch unser Minuten- und Sekunden-Ührlein, welches gar gewisse Stunden geben und a meridie in meridiem oftmahls nicht eine Minute verirret“.

Nach 1560. Immer reichere Ausgestaltung der Tischuhr. Neben den ursprünglichen hochzylindrischen und den späteren mehr dosenförmigen fußlosen Gehäusen jetzt auch rechteckige Gehäuse auf Füßchen.

Seit 1565 allmähliche Trennung der Kleinuhrmacher von den Schlossern in Nürnberg, wo die Großuhrmacher bis 1699 freie Künstler waren.

1570 Leonhard Digges erfindet den Theodolit.

1574 Isaak und Josias Habrecht vollenden die zweite Straßburger Münsteruhr nach den Angaben des Konrad Dasypodius und des Magisters David Wolckenstein. Vgl. Dasypodius, Warhafftige Ausslegung des astronomischen Uhrwerks zu Straßburg, Straßburg 1578.

1576 König Friedrich II. von Dänemark gründet die Sternwarte auf der Insel Hveen. Dort beobachtet Tycho Brahe (1546 bis 1601) mit zum Teil neuartigen Instrumenten, die in seiner 1602 erschienenen „Astronomiae instauratae Mechanica“ abgebildet und beschrieben sind. Bei den großen Instrumenten ist das Holz meist durch Messing und Eisen ersetzt. Quadrant, Sextant, Armillarsphären und das Instrumentum parallaticum sind besonders zu nennen. Das letzte dem Ptolemäischen Organon parallaktikon entsprechend. Tycho Brahe benützt bei seinen Beobachtungen vier Räderuhren, die Minuten und Sekunden zeigen und von

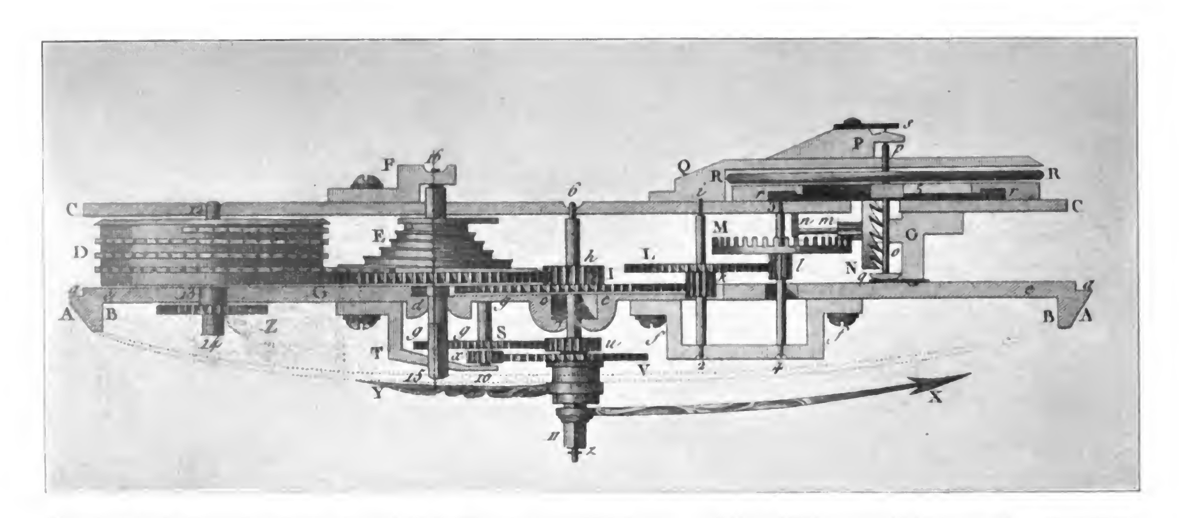


Abb. 91. Werk einer Taschenuhr mit Schnecke (E) und Spindelgang (o). — C kleine Platte, D Federhaus, F Schneckenbrücke, G große Platte, J Minuten- oder Großbodenrad, L Kleinbodenrad, M Kronrad, N Steigrad, Q Spindelkloben, R Unruhe, u Viertelrohr, S Wechselrad, V Stundenrad, x Wechselradstrieb, X Minutenzeiger, Y Stundenzeiger. (Nach Berthoud, Hist. de la mesure du temps, Paris 1802.) Seite 66.

denen immer mindestens zwei im Gebrauch sind. Die größte Uhr hat nur drei Räder, von denen das größte, aus Messingguß, fast 1 m Durchmesser und 1200 Zähne hat.

1578—1587. Jost Bodeker erbaut eine Münsteruhr in Osnabrück und bringt an ihr statt des Foliots oder vielmehr neben dem Foliot ein Zentrifugalpendel als Regulator an.

1582 Die Kalenderverbesserung Gregors XIII. Auf den 4. Oktober wurde gleich der 15. gezählt. Länge des Tropischen Jahres mit 365 Tagen 5 h 49 m 12 s (um etwa 26 s zu lang) angesetzt, gegen $365^1/_4$ Tagen der julianischen Berechnung. Vgl. auch S. 9. Einführung des neuen Kalenders in den verschiedenen Ländern zu verschiedener Zeit, 1587 Ungarn, 1752 England, 1753 Schweden. Die protestantischen Stände Deutschlands nehmen 18. Febr. 1. April 1700 erst den sog. Verbesserten Kalender, 1776 vollkommen den gregorianischen an unter dem Namen „Verbesserter Reichskalender".

1583 Galileo Galilei erkennt den Isochronismus der Pendelschwingungen bei ungleicher Größe der Ablenkung.

Gegen 1600. Die Halsuhr hat die verschiedensten Formen angenommen. Die ovale Form besonders beliebt. Knospen-, blüten-, tierförmige, Kreuz- und Totenkopfuhren. Das 17. Jahrhundert bildet in seiner ersten Hälfte neben dem dosenförmigen vor allem den ovalen Typus der Taschenuhr aus, der Barockstil vergrößert und vergröbert dann gern die Gehäuseform, so daß die Eigestalt entsteht, die lange Zeit irrtümlich für die früheste Form der tragbaren Uhren gehalten wurde.

Seit 1600 ca. werden die „singenden Uhrwerke" mit Orgel-, Glocken- und Stahlspielen häufiger.

1609 ca. Johann Lipperhey (1560 ca. bis 1619) erfindet das Fernrohr. Schon 1610 benützen Galilei, Kepler u. a. Fernrohre zu astronomischen Beobachtungen. Die astronomischen Meßinstrumente werden ganz allmählich durch diese Erfindung zum großen Teil umgestaltet.

Gegen 1612. Jost Burgi stellt in Prag eine Pendeluhr her. Burgi verwendet auch eine weniger rückfallende Hemmung als den Spindelgang, einen eigenartigen Hakengang.

Seit 1630 ca. Entwicklung der Kastenuhr aus der Standuhr mit Gewichten auf Wandkonsole. Der Kasten anfangs häufig noch in der Mitte offen.

1631 Pierre Vernier (1580—1637) veröffentlicht die nach ihm benannte Hilfseinrichtung der Vernier-Teilung zu genauerer Ablesung an Teilungen: die Teilung wird nach einer dagegen beweglichen andern Teilung abgelesen.

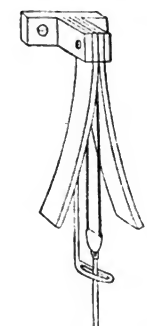


Abb. 92. Christian Huygens' Pendelaufhängung, wodurch die Pendellinse eine Zykloide beschreibt. S. 66.

1638 Galilei veröffentlicht in seinen „Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze“ den größten Teil seiner Lehren über die Pendelbewegung.

1641 Galilei läßt durch Vincenzo Galilei und Viviani eine Zeichnung herstellen, auf der zum ersten Male in bewußter Weise das Pendel als Regulator eines Uhrwerkes benutzt wird. Statt der Spindelhemmung ein freier Gang, ähnlich der späteren Chronometerhemmung. — Obwohl diese Tatsachen durch die Arbeiten von Veladini 1854, Alberi 1856, Biot 1858 und Gerland 1884 einwandfrei festgestellt sind, treten Heckscher und v. Öttingen, Die Pendeluhr Horologium oscillatorium von Christiaan Huygens, Leipzig 1913, wieder einseitig für Huygens ein.

1646 ca. Johann Hevel (1611—1687) benützt vorwiegend Quadranten, Sextanten und Oktanten mittlerer Größe aus Metall und läßt nur noch die großen Instrumente aus Holz herstellen. Torquetum, parallaktisches Lineal, Radius astronomicus und Armillarsphären benützt er kaum mehr. In seiner 1673 erschienenen Machina coelestis sind die

Instrumente schön abgebildet und beschrieben. Aus demselben Buche ist zu ersehen, daß viele Räderuhren bei astronomischen Beobachtungen von Hevel benutzt wurden, aber noch nicht ausschließlich Pendeluhren, sondern diese sind noch in der Minderzahl gegenüber den Foliotuhren.

1649 Vincenzo Galilei führt mit Viviani und Domenico Ballestri Galileo Galileis Entwurf einer Pendeluhr aus. Der unvollendete Apparat geht nach Vincenzos Tod 1649 verloren.

Gegen 1650. Die Eiform der Taschenuhren wird durch stärkeres Auswölben der Vorderseite und der Rückseite immer schärfer ausgebildet.

1656 Christian Huygens erfindet unabhängig von Galilei eine Pendeluhr, die er 1657 veröffentlicht. Spindelhemmung.

1658 Christian Huygens gibt eine Vorrichtung an (Abb. 92), um den Schwerpunkt des Pendels eine Zykloide beschreiben zu lassen, um hierdurch vollkommenen Isochronismus der Pendelschwingungen bei ungleicher Größe der Ablenkung zu erreichen. Literatur: Christiani Hugenii Zulichemii, Constantini filii, Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia adaptato demonstrationes geometricae, Paris 1673.

1658 Hook gibt eine Hemmung mit zwei einlappigen Spindeln, gemeinsamem Steigrade und zwei Unruhen an.

1660 Robert Hook versucht die Anbringung von Regulierfedern an tragbaren Uhren, kommt aber über eine gerade Feder nicht hinaus, die den Ersatz bildete für die schon früh verwendeten Schweinsborsten als Prellung für die Unruhe.

1665 wird Daniel Johann Richard, gen. Bressel, in Sagne bei La Chaux-de-Fonds, der Begründer der Schweizer Uhrmacherei, geboren.

1667 erste nachweisbare Anfänge der Uhrmacherei im Schwarzwald.

1674 Christian Huygens läßt in Paris die erste mit Spiralfeder versehene Uhr herstellen.

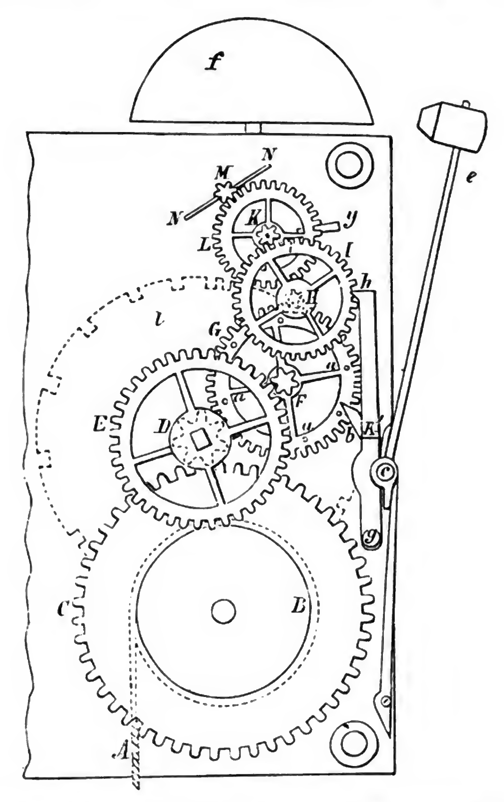


Abb. 93. Schlagwerk mit Schloßscheibe. B Walze, C Walzenrad, E Beisatzrad, G Hebnägelrad, I Schöpferrad, bei anderer Anordnung Herzrad genannt mit Herzscheibe, L Anlaufrad, N N Windfang, l Schloßscheibe. (Nach Gelcich, Uhrmacherkunst.) Seite 73.

1674 Abbé de Hautefeuille bringt eine lange gerade Borste, später eine Prellfeder an den Unruhen der Taschenuhren an, den Vorläufer der von Huygens im gleichen Jahre zum ersten

Male angewandten Spiralfeder. Literatur: Abbé de Hautefeuille, Factum de M. l'Abbé de H., touchant les Pendules de Poche, contre M. Huygens, 1675.

1675 Huygens versucht eine Verbesserung des Spindelganges, indem er ihn zunächst auf die Welle eines Kronrades und erst durch dieses und durch Vermittlung eines Triebes auf den Gangregler wirken läßt. Robert Hook erfindet eine Hemmung mit zwei verzahnten Unruhen.

1676 Edward Barlow (1636—1716) erfindet die Repetieruhr.

1676 ca. Dr. Robert Hook erfindet den (rückfallenden) Hakengang. William Clement führt ihn 1680 in die Uhrmacherkunst ein.

1680—1690 ca. Bei der durch die Anwendung des Pendels gesteigerten Genauigkeit der Uhren werden Minutenzeiger zur Regel, die früher nur selten angebracht wurden, dann übrigens fast immer auf einem eigenen Zifferblatte, während jetzt unsere heutige Anordnung mit Stunden- und Minutenrohr auf der Minutenradwelle üblich wird.

1680—1700 ca. Die Brüder Jean Pierre und Ami Huaut (Huault, Huaud) von Châtellerault, die frühesten und besten Meister neben Jean Toutin von Châteaudun in der neu aufgekommenen Technik der Malerei auf Email.

1685—1749. Friedr. Christ. Hirt, geb. in Durlach, gest. in Frankfurt, malt Landschaften mit Kirchtürmen, worin gehende und schlagende Uhren angebracht waren. Diese Bilderuhren in Deutschland besonders 1820—1850 häufig.

1695 Thomas Tompion (1638—1713) erfindet den ruhenden Zylindergang, der von Graham 1720 verbessert wird. Vgl. Hillmann, Der Zylindergang, Leipzig 1904. Weitere Verbesserungen durch Jodin, Berthoud, A. L. Breguet, Jürgensen, Tavan, Henry Robert.

Gegen 1700. Der Genfer Facio in London verwendet zuerst gebohrte Rubine als Zapfenlager.

1701 Martinots Planetarium.

1703 Das Planetarium des Huygens.

1704 De Baufre stellt einen ruhenden Zylindergang aus einem Diamanten her.

1700—1720. In Frankreich Standuhren auf hohem, pfeilerartigem Fußgestell beliebt, eine Form, die sich aus der Kastenuhr entwickelte. Daneben als neuer Typus die Religieuse.

1714 Die englische Regierung setzt einen Preis von 20000 Pfund Sterling für den Verfertiger eines Schiffschronometers aus, der auf einer zu bestimmenden Seereise die Länge mit einem Fehler von nur $^1/_2$ Grad oder 2 Minuten angäbe, 15000 Pfund Sterling bei $^2/_3$, 10000 Pfund Sterling bei 1 Grad Differenz.

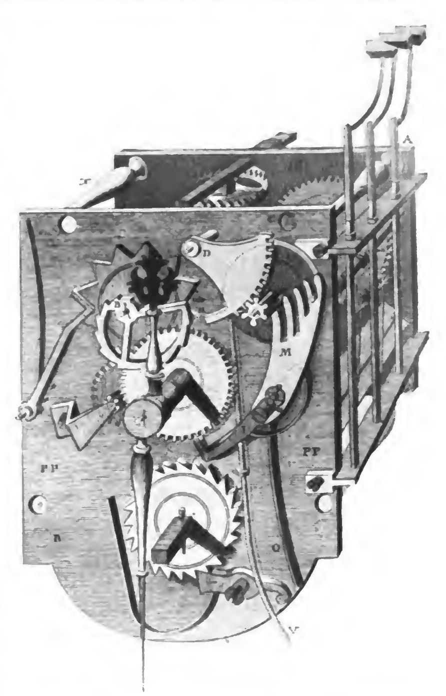


Abb. 94. Selbständiges Viertel-Repetitionswerk. (Nach der Encyclopédie.) Seite 73.

Gegen 1715. George Grahams Planetarium.

1715 ca. George Graham (1673—1751) erfindet den ruhenden Ankergang.

1717 Le Bon in Paris gibt eine Pendeluhr an, die auf die Minute genau die Zeitgleichung am Mittag jeden Tages durch feste und bewegliche Zifferblätter angibt. Julien Le Roy gibt eine andere Zeitgleichungsuhr an.

1720—1760. In Frankreich Standuhren auf Wandkonsole, Pendules en cartel, gebräuchlich, aus denen sich gegen 1735 die Carteluhren entwickeln, die bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts häufig bleiben.

Gegen 1721. Henri Sully in Paris verfertigt eine Längenuhr.

1721 Graham konstruiert das erste Quecksilberkompensationspendel.

Gegen 1722. Camus verfertigt eine Uhr mit Gewichten, die in einem Aufzug ein Jahr geht.

1722 Abbé Hautefeuille (1647—1724) benützt zuerst den Ankergang für tragbare Uhren. Die Unruhwelle hat ein Trieb, das von einem mit dem Anker fest verbundenen Rechen hin und hergeführt wird (Rechenankergang).

1724 Jean Baptiste Dutertre erfindet den Duplexgang, der gegen 1759 von Pierre Le Roy (1717—1785) ausgestaltet wurde.

1726 Harrisons erstes Rostpendel.

1726 George Graham veröffentlicht seine ersten Arbeiten über Kompensationspendel.

Gegen 1727. De Bethune gibt eine rückfallende Doppelhebelhemmung für Pendeluhren an.

1730 Anton Ketterer aus Schönwald im Schwarzwalde verfertigt die erste Kuckucksuhr.

1730 ca. Nach langer Rivalität zwischen England und Frankreich tritt Frankreich an die Spitze der Länder mit bedeutender Uhrenindustrie. Die Augsburger und Friedberger Uhrmacherei beginnt ihre hohe Bedeutung zu verlieren. Nur im Bau von Schiffschronometern herrscht England bis ca. 1780 unbestritten.

1733 Versuche des Uhrmachers Regnaud in Châlons, den Einfluß des Temperaturwechsels auf die Pendellänge aufzuheben.

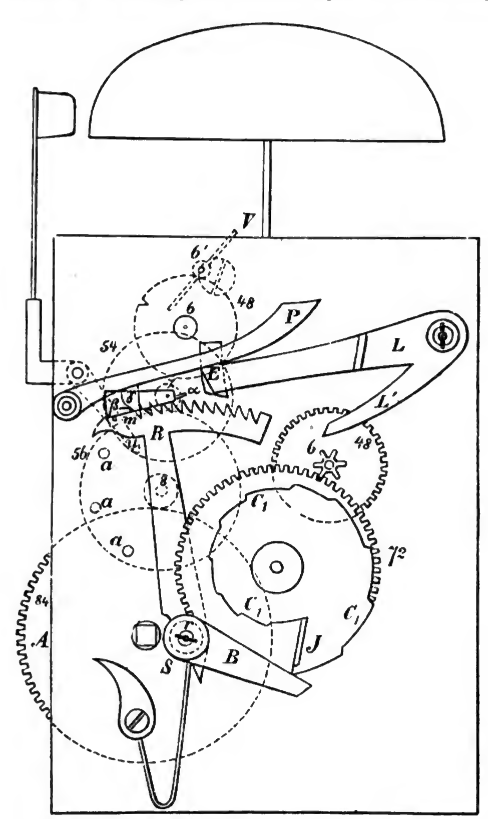


Abb. 95. Schlagwerk mit Rechen und Staffel. C' Staffel, R Rechen, α Schöpfer. (Nach Gelcich, Uhrmacherkunst.) Seite 73.

1730—1765 wird die Taschenuhr meist frei am Gürtel getragen, das Zifferblatt dem Träger zugewendet, dazu meist Schlüssel und Petschaft zusammen mit der Uhr an einer Châtelaine.

1735 Harrison stattet die erste Längenuhr mit Kompensationsunruhe aus.

1735—1775. Augsburg pflegt im Anschluß an die französische Cartel-Uhr den Typus der Telleruhr und bildet ihn weiter aus.

1741 Cassini in Paris schlägt ein Kompensationspendel vor.

1741 Amant erfindet den Stiftengang.

1748 Pierre Le Roy (1717—1785) veröffentlicht eine Chronometerhemmung und bringt sie 1769 zum erstenmal an einem Marinechronometer an. Ferdinand und Louis Berthoud, John Arnold, Abraham Louis Breguet und Thomas Earnshaw verbessern später den Chronometergang.

1749 Passemants Planetarium; ein zweites 1754.

1749 Rivaz verfertigt eine Schlaguhr mit Federzug, die ein Jahr in einem Aufzug geht. Jahresuhren hatten vor ihm schon hergestellt: Tompion vor 1713, Delander vor 1721, Quare vor 1724.

1750 ca. Thomas Mudge (1715—1794) erfindet den ersten freien Ankergang.

1751 Le Plat in Paris verfertigt eine Uhr, die durch die Unterschiede des atmosphärischen Luftdruckes aufgezogen wird. Eine ähnliche Uhr veröffentlicht 1755 Le Paute.

1755 Romilly in Paris verfertigt eine Taschenuhr, die in einem Aufzug acht Tage geht und deren Unruhe Sekunden schlägt.

1760 Thomas Mudge konstruiert einen ruhenden Ankergang mit zwei Hebflächen.

1761 John Harrisons Timekeeper differiert bei der Fahrt der „Deptford“ nach Jamaika in 161 Tagen nur um 5 Sekunden. Harrison erhält dafür den Preis der englischen Regierung mit 20000 Pfund Sterling ausbezahlt, die letzte Rate im Jahre 1768.

1761 Ferdinand Berthoud vollendet seine erste Seeuhr.

1769 Pierre Le Roy vollendet seine erste Seeuhr. Vgl. seine Schriften Etrennes chronométriques 1760, Recherches des Longitudes en mer, 1768, Memoire sur la meilleure manière de mesurer le temps en mer, 1770, Précis des recherches ... pour la détermination des Longitudes en mer, 1773, alle Paris.

1775 John Arnold (1744—1799) erfindet die zylindrische Spirale.



Abb. 96.
Spindelbrücken und Spindelkloben. Die drei Brücken französisch, von den Kloben der erste englisch, die anderen deutsch. 18. Jahrhundert. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 77.

1780 ca. Mode der Herren, zwei Uhren zu tragen, die vorn unter der Weste stecken, während die Berlocken über den Leib zu beiden Seiten des Latzes, dessen Ränder verdeckend, herunterhängen.

1781 Thomas Earnshaw (1749—1829) gibt dem Chronometergang mit der Feder seine heute noch übliche Gestalt. Vgl. Earnshaw und Arnold, Explanations of timekeepers, London 1806; Earnshaw, An appeal to the public, London 1808.

1782 John Arnold läßt sich seine mit Benutzung von Ideen Pierre Le Roys entstandene freie Chronometerhemmung mit der geraden Feder und kompensierter Unruhe patentieren.

1739—1790. Pfarrer Philipp Matthäus Hahn in Kornwestheim und Echterdingen, Verfertiger ausgezeichneter astronomischer Standuhren, Rechenmaschinen, Heliochronometer usw. Vgl. Deutsche Uhrmacher-Zeitung 1906, S. 54.

1799 Thomas Mudge d. J. in London veröffentlicht die von seinem Vater konstruierte Längenuhr.

1801 Antide Janvier vollendet seine große Planetenmaschine.

1842, 2. Oktober, wird die dritte Straßburger Münsteruhr, ein Werk des Straßburger Uhrmachers J. B. Schwilgué, in Betrieb gesetzt. Die feierliche Einweihung geschah bei einem Nachtfest am 31. Dezember 1842. Die bisherigen Veröffentlichungen von Edel 1843, Schwilgué d. J. 1862 u. 1863, Schweighäuser o. J. und 1876, Stolberg 1898, Ungerer u. a. sind ungenügend.

1842 Adrien Philippe konstruiert seine erste Remontoiruhr nach Vorgängen von Breguet, Magnin u. a. Publiziert: Les montres sans clef, Paris 1863.

Meister und Marken.

Ein allgemeines Meisterlexikon, in dem nicht nur Uhren und Namen, sondern auch archivalische Notizen bei allen wichtigen Meisternamen zu finden sind, ist noch nicht geschrieben. Am besten und bis auf weiteres unentbehrlich ist das große Meisterverzeichnis bei Britten, Old Clocks and Watches and their Makers, doch gibt es Archivalisches nur über englische Uhrmacher, bei den französischen Meistern nur die gedruckten Lebensdaten, die deutschen Namen, auch die allerbedeutendsten, werden nicht genannt, nur vereinzelt ein paar unwichtige, die Britten zufällig auf Uhren begegnet sind; es sind dies sehr wenige, da Britten niemals England verlassen hat; deutsche Museumskataloge, Auktionsverzeichnisse oder sonstige deutsche Literatur ist auch für das Meisterverzeichnis so wenig benützt wie für den ersten Teil des sonst so verdienstvollen Buches. Kleineres Verzeichnis bei Abbott, Antique watches and how to establish their age, Chicago 1897, und bei Graesse-Jaennicke, Kunstgewerbliche Altertümer und Kuriositäten, 4. Auflage, Berlin 1909, bei Richard Carl Schmidt & Co., S. 155 ff. und Tafel XVII. Erster Versuch einer Meisterliste bei Franz Trautmann, Kunst und Kunstgewerbe vom frühesten Mittelalter bis Ende des 18. Jahrhunderts, Nördlingen 1869, S. 380 ff. Ein Meisterverzeichnis für München, Friedberg und Augsburg bereitet auf Grund archivalischer Forschungen der Verfasser vor.

Über die Entwicklung der Uhrmacherei als Gewerbe sind wir für Nürnberg besonders durch die Forschungen von Karl Friedrich, Mummenhoff und Hampe gut unterrichtet, und wir dürfen für andere deutsche Städte mit namhafter Uhrmacherei unbedenklich einen ähnlichen Entwicklungsgang annehmen. Die Verfertigung der Räderuhren, die bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts ja fast ausschließlich Großuhren waren, ist aus dem Schlosserhandwerk hervorgegangen. Die Uhrmacher des 15. und des beginnenden 16. Jahrhunderts heißen auch amtlich fast durchweg Schlosser, nur selten nebenbei auch einmal Uhrmacher. Peter Henlein z. B. wird nur im Totenbuche Uhrmacher, sonst Schlosser genannt. Die Großuhrmacher waren bis 1699 in Nürnberg freie Künstler, wurden Hormacher, Ormacher, Orelmacher genannt

und sind in Nürnberg bis zu Fritz Volant, Orlemeister, zurückzuverfolgen, der 1456 unentgeltlich Bürger von Nürnberg wurde. Die Kleinuhrmacher aber, die in den Anfangszeiten der Uhrmacherei alle Arten von Hausuhren herstellten, sind alle Schlosser gewesen, und wenn von einem Plattschlosser gesagt wird, daß er auch Uhren gemacht habe, so sind dies Taschenuhren gewesen.



Abb. 97. Spindelbrücke, wohl in Friedberg für Frankreich gearbeitet. Um 1710. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 79.

Seit Henlein wird zwar die Bezeichnung Uhrmacher auch für den Kleinuhrmacher häufiger, immer noch aber und bis zum Jahre 1565 gehörten die Hausuhrmacher und die Taschenuhrmacher zur Zunft der Schlosser und der Plattschlosser und hatten dort ihr Meisterstück zu machen. Die Großuhrmacher dagegen hatten als freie Künstler kein Meisterstück zu machen. Im Jahre 1565 schlossen sich in Nürnberg die drei Kleinuhrmacher Esaias Vogel, Hans Praun und Marx Steppinger zusammen, ließen sich vom

Rat der Stadt ein Meisterstück vorschreiben und sich als Handwerk bestätigen. Immerhin war die Trennung der Schlosser und Kleinuhrmacher, der Plattner und der Taschenuhrmacher noch nicht vollkommen, denn selbst nach 1565 durften die Schlosser noch Uhren herstellen und die Kleinuhrmacher ihr Meisterstück bei den Schlossern machen. Als Meisterstück wurde 1565 bestimmt, zwei Uhren innerhalb eines Jahres herzustellen, und zwar



Abb. 98. Taschenuhrwerk von Johann Leonhard Bommell, Nürnberg. Um 1710. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 80.

eine Standuhr mit Viertelschlagwerk, die vorn die 24 Stunden der Ganzen Uhr und die Viertel zeigt, dazu den Mondaspekt, auf der Rückseite den Jahreskalender, den Planetenstand und die Tageslänge; die zweite Uhr sollte eine Halsuhr sein, die weckt und die zwölf Stunden schlägt. Bald darauf wurde die ausbedungene Arbeitszeit auf acht Monate verkürzt, die Anforderungen aber noch wesentlich gesteigert, denn das Werk sollte 24 Stunden schlagen, wecken und Minuten zeigen, das „Astrolabium mit

seiner Zugehördt" haben; das ganze Werk sollte am Minutenzeiger gerichtet werden können und „soll ein jeder das Messinggeheuß samt dem Hut über der Glocken also machen, daß er dazu keine Patronen entlehnen soll, sondern die Zier, die einer in allem am Geheuß machen will, soll er sao forma selbst lassen schneiden, die hernach keiner dem andern leihe, sondern ein jeder soll solches von freier Hand selbst bewähren ohne jemandes Zuthun". In diesem letzten Satze liegen die Anfänge des später so entwickelten Unternehmertums in der Uhrmacherei: der Uhrmacher läßt das Gehäuse anderswo machen, aber die Formen gehen in sein ausschließliches Eigentum über und, wie Beispiele gerade schon aus den fünfziger Jahren des 16. Jahrhunderts beweisen, zeichnet der Uhrmacher das Gehäuse ganz ausdrücklich mit seinem Namen oder Stempel, neben dem in seltenen Fällen — auch an Messinggehäusen — ein städtisches Beschauzeichen vorkommt.

In Annaberg wurde 1543 eine Innung des Schlosser-, Uhr-, Büchsen-, Winden- und Sporerhandwerkes gegründet, deren Satzungen 1605 unverändert erneuert wurden.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß bei Beobachtung der ältesten Merkzeichen an Uhren die Waffenschmiedemarken mit herangezogen werden müssen, wie sie am reichhaltigsten bei Boeheim, Handbuch der Waffenkunde, Leipzig 1890, S. 641 ff. zusammengestellt sind. Daneben wird Rosenberg, Der Goldschmiede Merkzeichen, 2. Aufl., Frankfurt a. M. 1911, öfters nicht entbehrt werden können. Dieses zuletzt genannte Werk ist selbstredend notwendig, wenn es sich um gestempelte Gehäuse aus Gold oder Silber handelt. Bei englischen Edelmetallgehäusen ist außerdem Britten, Old Clocks and Watches, London 1911, S. 594—600, über Hall Marks, Date Marks und Date Letters nachzuschlagen, da hierdurch oft das Gehäuse aufs Jahr genau datiert werden kann.

Während der Gotik sind Marken und Namen äußerst selten, in der Renaissance sind sie auch keineswegs die Regel. Die Signaturen der Renaissance pflegen eingeschlagen zu sein, ganze Namen werden gern durch Einschlagen der einzelnen Buchstaben

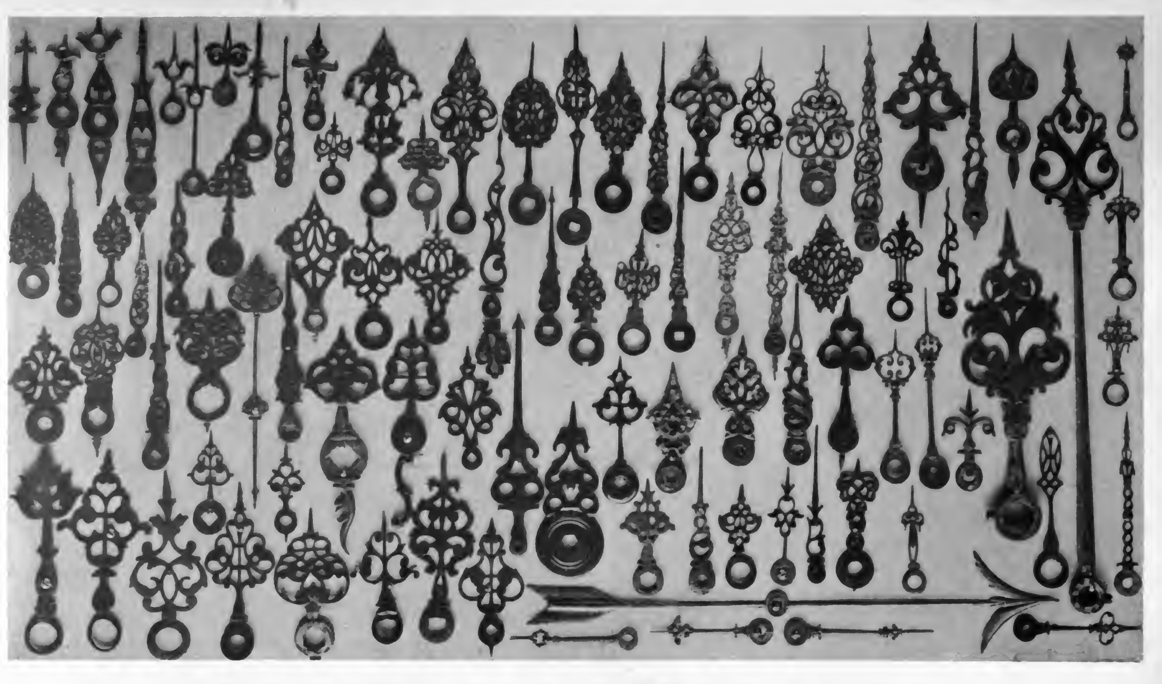


Abb. 99. Zeiger. Meist 17. und 18. Jahrhundert. (München, Jagemann.) Seite 80.

wiedergegeben, bei denen die Kapitale unbedingt vorherrscht. Jahreszahlen bleiben in der gesamten Uhrmacherei ungemein selten, und man halte nicht Werknummern, die seit dem Ausgange des 17. Jahrhunderts sich allmählich einführen, für Jahreszahlen.

Erst am Ausgange der Renaissance und gegen Mitte des 17. Jahrhunderts werden die Meisterbezeichnungen und die Angabe des Herstellungsortes, beides gewöhnlich in Kursive graviert, zur Regel, zugleich aber beginnt für uns der Name und der Herstellungsort an Interesse zu verlieren, da er mehr und mehr Name des Unternehmers und der Herstellungsort richtiger der Wohnort des Unternehmers ist. In diese Zeit schon fallen auch die Anfänge des heute alltäglichen Abusus, daß Wiederverkäufer ihre Namen auf Uhren fremder Herkunft setzen, deren Bestandteile oft aus verschiedenen, räumlich weit getrennten Werkstätten hervorgegangen waren. Im 18. Jahrhundert kommt noch Betrug dazu, so daß Henri Sully in seinem 1717 in Paris erschienenen Werke: „Règle artificielle du temps, ou Traité de la division naturelle et artificielle du temps“, Kapitel VII und VIII, schreibt, daß viele schlechte und boshafte Uhrmacher so unverschämt sind, daß sie auf ihre Uhren die Namen der berühmtesten Künstler in Europa setzen, um einen guten Absatz zu haben. Heute haben es sich nur einige wenige ganz ausgezeichnete Uhrenfabriken erkämpft, ihre vollen Namen auf die von ihnen verfertigten Uhren setzen zu dürfen; die andern Firmen müssen sich jeder Herkunftsbezeichnung enthalten oder sich mit kryptographischen Zeichen begnügen, für die es eigene, nur dem Gebrauche der Uhrmacher dienende Nachschlagebücher gibt.

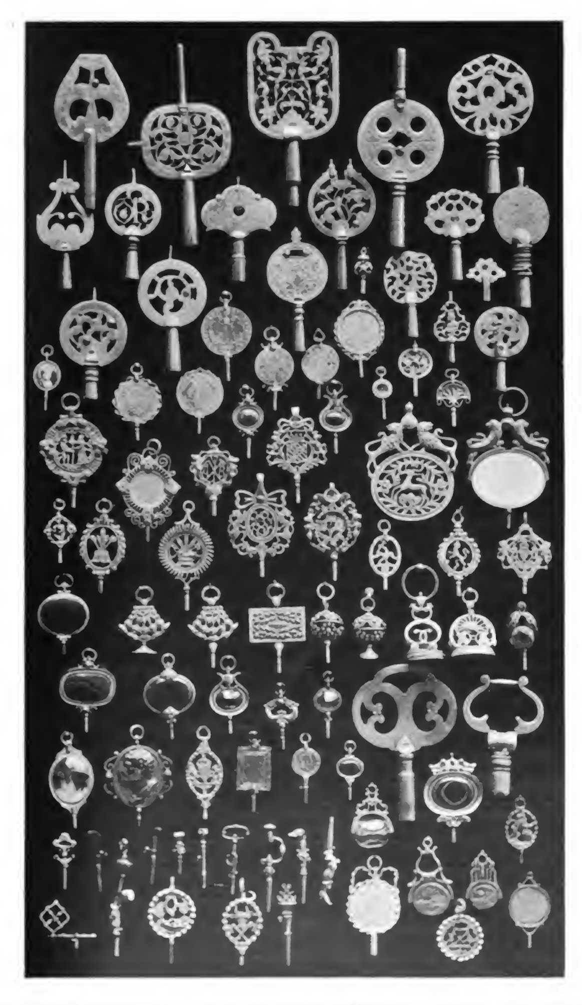


Abb. 100. Schlüssel. 17., 18. u. 19. Jahrh. (München, Jagemann.) Seite 80.

Ergänzungen und Fälschungen.

Am Werke sind häufig die Gangregler nicht mehr die ursprünglichen, Radunruhen sind statt der Löffelunruhe, Pendel statt Radunruhen und Foliot eingesetzt worden. Spiralen sind oft erst später angebracht worden und finden sich deshalb in Uhren, die längst vor Erfindung der Spirale entstanden sind. Auch die Hemmungen sind stets genau zu prüfen, da Erneuerungen der Spindel usw. sehr häufig sind; gern hat man auch verzierte Kloben an Uhren einer Zeit angebracht, die verzierte Kloben noch nicht kannte. Ketten statt Darmsaiten verunstalten frühe Werke ebenso wie Neuvergoldung von Werkteilen oder des ganzen Werkes. Bei den beweglichen Figuren der Automatenuhren sind häufig, wenn nicht die ganzen Figuren, doch einzelne ihrer beweglichen Glieder neu.

Am Gehäuse der Hals- und Sackuhren ist oft einzelnes oder alles nachemailliert. Die Fälschung ganzer Emailgehäuse in der Art der Brüder Huaut ist eine Industrie geworden. Man frage sich stets: Gehört überhaupt das Gehäuse zum Werke, gehört das Email zu beiden, das Zifferblatt zum Werke, die Zeiger, die Gewichte, die Wandkonsole zur Uhr? Bei Standuhren ist oft an den Aufziehlöchern zu erkennen, ob Werk und Zifferblatt, und damit meist auch Werk und Gehäuse zusammengehören. Andernfalls sind gewöhnlich die Aufziehlöcher versetzt. An Kastenuhren sind häufig nicht nur die Beschläge und die bekrönenden Holzfiguren oder Metallaufsätze, sondern manchmal auch der ganze Kasten neu. An Standuhren in Form eines Glockenturmes sind auch häufig die bekrönenden Figuren neu oder nicht ursprünglich zur Uhr gehörig. Neuvergoldungen des Ge-

häuses stören und entwerten außerordentlich. Bei Uhren mit astronomischen Angaben sind öfters Veränderungen vorgenommen worden, da das Verständnis für manche Kalenderangaben, die noch dem 16. und 17. Jahrhundert allgemein geläufig waren, im 18. Jahrhundert in Vergessenheit gerieten und den Gelehrten



Abb. 101. Gewichte der Wanduhr Abb. 45. Eisen. Deutsch, um 1480. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 82.

vorbehalten blieben. Das Bedürfnis nach genaueren Zeitangaben als sie die Foliotuhren geben konnten, führte gegen Ende des 17. Jahrhunderts ganz allgemein zum Umarbeiten der Foliotuhren in Pendeluhren; dabei wurde oft zugleich auch der vorher noch fehlende Minutenzeiger angebracht, der bei Foliotuhren nur allzu genau die Unregelmäßigkeit des Ganges bewies.

Bestimmte Gruppen von Uhren werden — zunächst ohne beabsichtigte Täuschung — sehr getreu kopiert, besonders Boulle-

Uhren und Bronze-Cartel-Uhren in Paris. Aber auf dem Wege, den diese Uhren späterhin nehmen, geschieht es dann oft, daß sie „altgemacht" und als alt weiterverkauft werden. Die Werke



Abb. 102. Japanische Standuhr. Anfang des 19. Jahrhunderts. (Berlin, Kunstgewerbe-Museum.) Seite 85.

verraten am meisten das geringe Alter dieser Uhren. Ähnlich ist es mit galvanoplastischen Kopien einiger außerordentlicher Uhren des 16. Jahrhunderts im Kunsthistorischen Hofmuseum in Wien ergangen, die vor etwa 25 Jahren mit Zustimmung der



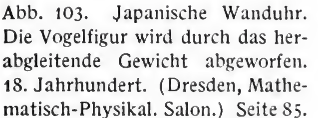


Abb. 103. Japanische Wanduhr. Die Vogelfigur wird durch das herabgleitende Gewicht abgeworfen. 18. Jahrhundert. (Dresden, Mathematisch-Physikal. Salon.) Seite 85.



Abb. 104. Japanische Wanduhr mit einer doppelten Stundenskala. 18. Jahrhundert. (Berlin, Kunstgewerbe-Museum.) Seite 85.

Museumsleitung hergestellt und in den Handel gebracht wurden. Ich nenne vor allem die hochberühmte Uhr von Jeremias Metzger in Augsburg, von der sich ein fast gleiches ebenfalls echtes Stück

in der Sammlung Rothschild in Frankfurt befand, ferner Minerva auf einem von zwei Löwen gezogenen — zum Teil aus Holz gefertigten — Wagen, wovon sich ein fast gleiches ebenfalls echtes Stück im Mathematisch-Physikalischen Salon in Dresden befindet.

Halsuhren oder Taschenuhren in elfenbeinernen Gehäusen sind so gut wie immer Fälschungen und meist ohne direkte Uhrenvorbilder hergestellt; öfter haben elfenbeinerne Klappaltärchen

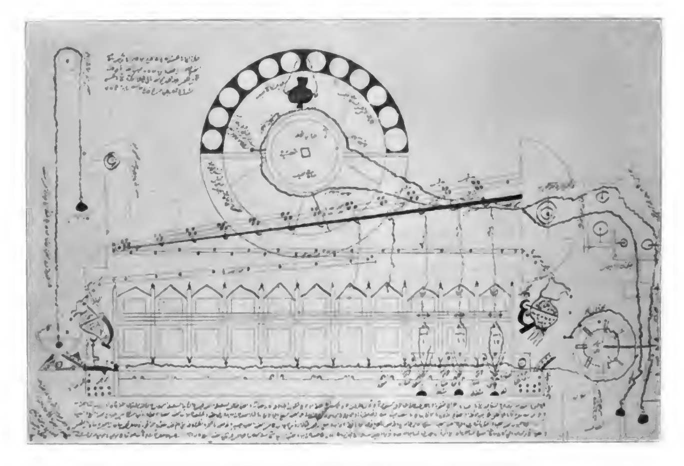


Abb. 105. Arabische Wasseruhr mit kugelwerfenden Vögeln. Von Ridwan Ibn Muhammad Ibn Ali el Chorasuni, um 1200. Nach einer Handschrift um 1400 in Leyden. (Mitgeteilt von E. Wiedemann, Erlangen.) S. 87.

des 14. Jahrhunderts als Vorlage dienen müssen. Ebenso falsch wie die Elfenbeingehäuse pflegen Elfenbeinwerke zu sein. Ührchen in Form von Pistolen, Pulverhörnern, Büchern, Totenköpfen, haben viele Liebhaber und werden deshalb ganz besonders oft gefälscht, von den beiden ersten Arten sind mir Originale überhaupt kaum bekannt. Die Gehäuse von Hals- und Sackuhren des 16. und 17. Jahrhunderts aus Messing oder Kupfer und Vergoldung werden nachgegossen; man beachte Färbung und Patina,

der man ihre Entstehung aus einer Flüssigkeit noch deutlich anzusehen pflegt. Kurzum, es wird alles gefälscht, was hoch im Preise steht, auf diesem Spezialgebiete wie im ganzen Antiquitätenhandel. Man scheut selbst nicht die Mühe, alte Taschenuhrwerke des 16. und 17. Jahrhunderts möglichst getreu zu kopieren, und besonders in München ist darin täuschendes geleistet worden. Auch hier kann nur Übung und Kenntnis den Sammler vor Schaden bewahren. Diese Werkkopien werden mit modernen Instrumenten hergestellt, die noch dem frühen 17. Jahrhundert unbekannt waren, die Einteilung der Räder pflegt regelmäßig und besonders die Zahnform der angeblichen Entstehungszeit der Uhr nicht entsprechend zu sein. Denn die Radverzahnungen genügen bis ins 18. Jahrhundert selten und höchstens nur unvollkommen den heute unerläßlichen Anforderungen, daß bei gleichmäßig schneller Bewegung des Triebrades alle von ihm angetriebenen Räder ihre Winkelgeschwindigkeit immer genau beibehalten, und daß der nächste Zahn schon im Eingriff sein muß, bevor der vorhergehende Zahn frei geworden ist; bei den älteren Uhren pflegt die sog. Zahnluft sehr weit zu sein; die alte Uhrmacherei kennt nicht unseren spitzen, stark entwickelten Zahnkopf, sondern begnügt sich mit Zahnformen, die radial gestellten Stiften gleichen (vgl. Dietzschold, Getriebelehre, Krems a. D. 1905, und von demselben: Verzahnungen, Bautzen 1895).



Abb. 106. Sanduhr, einfache, in Holzgestell. Deutsch, 17. Jahrhundert. (München, Bassermann-Jordan.) Seite 89.

Der Antiquitätenmarkt ist schließlich noch überschwemmt mit Taschenuhren, deren Werke aus allen möglichen nicht zusammengehörigen Teilen, die oft verschiedenen Jahrhunderten angehören, neu zusammengesetzt sind. Dies hat seinen Grund zum Teil darin, daß nach der allgemeinen Einführung des Zylinder-

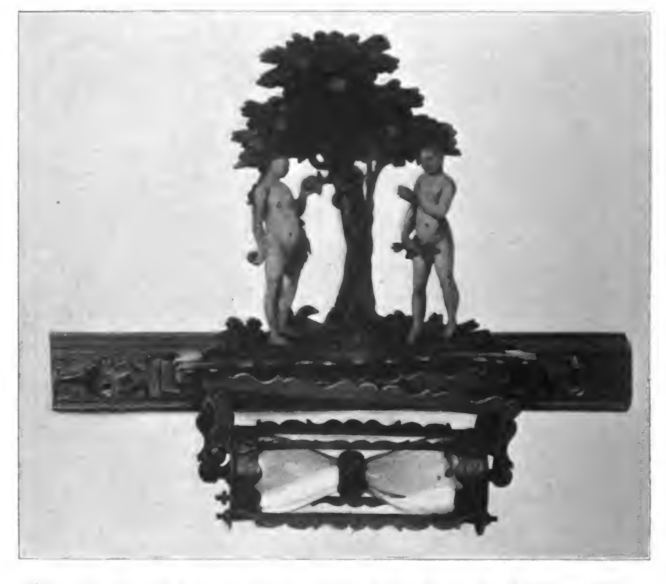


Abb. 107. Sanduhr zum Gebrauch auf der Kanzel. Mit Vorrichtung zur Erleichterung des Umwendens. 18. Jahrhundert. Vgl. Abb. 108. (München, Deutsches Museum.) Seite 89.

ganges in Taschenuhren um die Mitte des 19. Jahrhunderts und später nach der Ersetzung der Schlüsseluhren durch Kronenaufzugsuhren alte Spindelwerke ganz wertlos und mißachtet waren, bis sich der Antiquitätenhandel seit dem Ende der siebziger Jahre ihrer wieder annahm und die oft ganz demontierten Werke willkürlich wieder zusammenzusetzen suchte. Genaue Beachtung

der Vergoldungsfarbe ist zur Erkennung alter Ergänzungen oder neuer Zusammensetzungen vor allem unerläßlich.

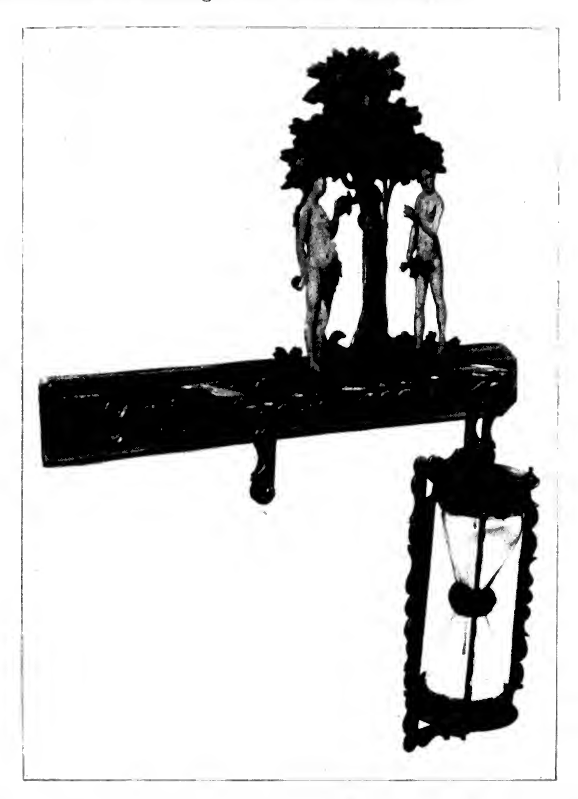
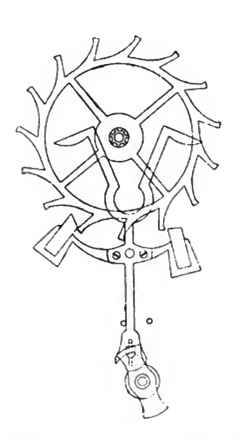


Abb. 108. Sanduhr zum Gebrauch auf der Kanzel. Mit Vorrichtung zur Erleichterung der Umwendung. 18. Jahrhundert. Vgl. Abb. 107. (München, Deutsches Museum.) Seite 89.

Schließlich sollen Uhren durch neue Zutaten wertvoller gemacht werden. Die seltenen Jahreszahlen werden natürlich ge-

fälscht, ebenso Inschriften, auf deren Schriftstil genau zu achten ist und auf die Tatsache, ob die Jahreszahl oder Inschrift in die unvergoldete Platte oder etwa erst nachträglich graviert worden ist. Im letzten Falle ist die Gravur selbstredend falsch. Scharfe, rauhe Kanten machen die Gravur an sich schon verdächtig. Namen berühmter Besitzer, wie Cromwell, Luther, Melanchthon, großer Astronomen, ist selbstredend stets mit größtem Mißtrauen zu begegnen. Man gravierte früher ebenso selten wie heute seinen Besitzernamen auf Uhren, und Namen auf altem Kunstgewerbe nennen fast stets den Meister oder den Schenker, fast niemals aber den Besitzer oder den Beschenkten. Bei Uhren mit gefälschtem Besitzernamen pflegen übrigens selten die Lebensdaten des Genannten mit dem Alter der gravierten Uhr übereinzustimmen, und manche gute, echte Uhr der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurde verdorben durch Inschriften wie Peter Hehle, Henlein, P. H. Nürnberg, die alle von vornherein als falsch angesehen werden können.



Freier Ankergang. Seite 65.

Kauf.

Im ganzen kann gesagt werden, daß alte Uhren die außerordentliche Preissteigerung nicht mitgemacht haben, die in den letzten zwanzig Jahren die Mehrzahl der andern Antiquitäten auf dem Kunstmarkte erfuhr. Die Uhr als Kunstwerk der Technik ist im Handelswerte am wenigsten gestiegen, die Uhr als Arbeit des Kunstgewerbes hat im allgemeinen dieselbe Preissteigerung erfahren wie jener Zweig des Kunstgewerbes, dem sie angehört, am meisten also die Uhr als Werk der Goldschmiedekunst und hier wieder am meisten die Goldemailuhr.

Entgegen den Hinweisen bei Marfels, Die Marfelssche Uhrensammlung, S. 30, und bei Loeske, Praktisches Hilfsbuch für Uhrmacher, Berlin 1910, S. 166 ff. — der Abschnitt ist ebenfalls von Marfels verfaßt — betonen wir hier wiederholt, daß die Uhr technisch und künstlerisch Meisterwerk und deshalb nach diesen beiden Gesichtspunkten zu sammeln ist. Alles an der Uhr sollte gut und ursprünglich erhalten sein, auch das Werk. Jede spätere Umarbeitung oder Erneuerung am Werke ebenso wie am Gehäuse ist eine Entwertung der Uhr als Antiquität. Eine Uhr mit guterhaltenem Werke braucht kein erneuertes Werk zu haben, denn sie kann schon früh ganz beiseite gestellt worden sein. Wir müssen uns gestehen, daß wir gar nicht genau wissen, wie die ersten Räderuhren ausgesehen haben, ja daß wir nicht einmal eine ganz zuverlässige Vorstellung von den ältesten tragbaren Uhren haben; denn es ist nur ein Wahrscheinlichkeitsschluß, daß die tragbare Uhr, die sich aus der Standuhr mit Federzug entwickelt hat, dieser wohl sehr ähnlich, wenn nicht gar gleich gewesen ist, daß also an den ältesten tragbaren Uhren wohl ebenso

wie an Standuhren Unruhe und Foliot oder Löffelunruhe verwendet worden sind. Bei dieser Lückenhaftigkeit unseres geschichtlichen Wissens wäre es um so mehr geboten, gerade diese Werkteile sorgfältig zu beobachten, in denen der Fortschritt der Uhrmacherei vor allem sich abspielte und die darum am häufigsten später umgearbeitet wurden. Auch über die Geschichte der Hemmungen im 16. und 17. Jahrhundert, über die Verwendung des Pendels als Gangregler können immer noch überraschende Funde erwartet werden. Deshalb achte der Sammler auf die Werke der Uhren ebenso genau wie auf ihre Gehäuse. Die neuen Museen zur Geschichte der Technik haben den Wert dessen, was man im 17. Jahrhundert unter der Bezeichnung Technica curiosa zusammenfaßte, wenn auch gottlob nicht auf dem Antiquitätenmarkte, so doch in der Achtung weiter Kreise wesentlich gesteigert.

Deshalb kaufe man aber nichts künstlerisch Schlechtes oder lieblos Verfertigtes, denn es enthält niemals technisch Gutes. Man kaufe also keine Kupferemailuhren des späten 18. und des beginnenden 19. Jahrhunderts, auch keine abgeriebenen Reliefgehäuse silberner oder goldener Taschenuhren, die für das offene Tragen an der Châtelaine bestimmt waren und erst später in der Tasche verrieben wurden.

Taschenrepetieruhren — meist um 1800 entstanden — mit kleinen beweglichen Unanständigkeiten unter verschwiegenen Deckeln, die nur auf geheimen Druck aufspringen, sind sehr begehrt. An reinen Kuriositäten, wie Uhren ganz aus Glas, Holz oder Elfenbein, wird der Sammler um so seltener Freude erleben, als sie meist trotz großer Häßlichkeit überzahlt zu werden pflegen.

Übrigens wird, wer nur auf Verkauf sammelt, selbstredend anders sammeln müssen, als der Museumsvorstand, der wissenschaftliche Ziele verfolgt, und der Liebhaber, der zum mindesten ernsten Zwecken dienen will.

Behandlung, Verpackung.

Die Behandlung alter Uhren sollte sich im allgemeinen auf eine sorgfältige Aufbewahrung beschränken. Wir können uns mit keinerlei Reinigung oder gar Auffrischung alter Metallgehäuse einverstanden erklären, Neuvergoldungen und Neuversilberungen bedeuten große Entwertungen der Uhr und lassen zudem noch den Verdacht der Fälschung aufkommen. Sind an Holzgehäusen Reparaturen nicht zu umgehen, so sollten sie nur von Schreinern ausgeführt werden, die mit alten Möbeln wirklich umzugehen wissen und alte Möbel nicht „neu machen" wollen. Die Gefahr, daß ein vom Schreiner zurückkommendes Gehäuse zu neu aussieht und deshalb vom Zifferblatt absticht, liegt sehr nahe und führt oft zur Neuvergoldung, d. h. zur Entwertung des Zifferblattes. Auch die Gehäusebeschläge lasse man ganz wie sie sind. Wer bei silberner Treibarbeit an Gehäusen den schwarzen Überzug von Schwefelsilber gar nicht sehen mag, der lasse ihn vom Goldschmied vorsichtig beseitigen und durch einen Überzug von Zapon dafür sorgen, daß das Silber längere Zeit nicht wieder anläuft.

Nun die Werke: Alte Uhren haben ihren Dienst getan wie alte Menschen. Man lasse sie darum in Ruhe und belästige Uhrmacher und Ärzte möglichst wenig mehr mit ihnen, denn es ist selten zum Nutzen der Patienten und nie zur Freude der Behandelnden. Nur große Standuhren, soweit sie nicht noch Spindelgang haben, lasse man allenfalls wieder in Gang setzen, wenn dies ohne Erneuerungen und Umarbeit möglich ist.

Der Reiz, alte Taschenuhren noch zu tragen, verfliegt bald, denn die Uhren haben, schon als sie noch neu waren, den An-

forderungen an genaue Zeitangaben, die wir heute stellen, nie entsprechen können, geschweige denn heute, wo die Uhren alt und verbraucht sind.

Mit Seechronometern der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erzielt man manchmal noch ganz leidliche Gangresultate, wenn die Uhr aus erstem Hause stammt, gut gepflegt und erhalten ist. Nicht nur schwimmende Särge sind es, die auf dem Meere heute noch solchen Uhren anvertraut werden. Aber man quäle auch diese alten technischen Meisterwerke nicht mehr mit viel einschneidenden Reparaturen. Läßt man mit Reparaturen anfangen, so stellt sich meist während der Arbeit heraus, daß nicht nur Erneuerung aller Lager und Zapfen, sondern meist auch der ganzen Hemmung nötig ist.

Kommt man wegen Wiederherstellung eines alten Uhrwerkes zum Uhrmacher, so bedenke man, daß die moderne Uhrmacherei ein Gebiet solch gewaltigen Umfanges geworden ist, daß es allein schon den ganzen Mann erfordert und ihm zu historischen Studien und zu praktischen Arbeiten auf diesem Gebiete kaum je Zeit läßt. Schon der Studiengang des jungen Uhrmachers von heute ist nicht mehr dazu angetan und ganz auf die moderne Uhrmacherei gerichtet. Die Reparatur selbst so verbreiteter alter Gänge, wie des Spindelganges, wird an vielen Uhrmacherschulen gar nicht mehr gelehrt.

Quält man dennoch einen Uhrmacher mit einer Reparatur, die großes Können, viel Erfahrung und unendliche Geduld und Zeit erfordert, so wundere man sich nachher nicht über die Kosten. Ein reeller Uhrmacher mit größerem Betriebe muß in der Regel für einen Tag Arbeit 10 Mark verlangen. Der Augenschein könnte jedermann sofort überzeugen, wie wenig in einem Tage an einer alten Uhr wirklich in Stand gesetzt werden kann, denn es fehlt eben überall, und alle vorzunehmenden Arbeiten sind sehr zeitraubend. So kommt es, daß die vollkommene Instandsetzung etwa eines Kastenuhrwerkes des 18. Jahrhunderts mit Vierviertelschlag sich leicht auf 200—250 M. stellt, wenn wirklich alle ausgelaufenen Zapfenlager neu gefüttert, der verschliffene

Gang gerichtet, alle Achsen und Triebe und alle übrigen Stahlteile des Werkes neu poliert, alle Eingriffe nachgesehen werden. Und nach all dem Aufwande an Mühe und Geld wäre es falsch, jetzt Gangresultate zu erwarten, die uns jede bessere neue Taschenuhr mühelos gibt. Schon der Mangel jeder Kompensation der Temperatureinwirkungen schließt bei alten Uhren Gangresultate fast immer aus, die über den bürgerlichen Tagesbedarf hinausgehen.



Abb. 109. Öluhr. Zinn. Ende des 18. Jahrhunderts. (Berlin, Kunstgewerbe-Museum.) Seite 92.

In Museen sollten die großen neueren Uhren, soweit sie Anker-, Haken- oder Stiftengänge haben und wenigstens acht Tage in einem Aufzuge gehen, in Gang gehalten werden, wenn dies mit geringfügigen Nachhilfen im Werke möglich ist. Wie die Uhr geht, ist gleichgültig, noch gleichgültiger, wie etwaige astronomische Angaben der Uhr eingestellt sind, denn sie entsprechen in ihren Berechnungen sowieso nur selten mehr dem augenblicklichen Stande unseres Wissens, auch ist der Interessentenkreis für diese Dinge zu klein. Die Abnützung ist mit in Kauf zu nehmen, aber immerhin wirken solche große Uhren, wenn sie in Gang erhalten werden, noch ebenso als Lebewesen, wie in der Zeit, da sie eben aus der Hand ihres Verfertigers hervorgegangen

waren. Auch in Residenzen werden große Uhren dieser Art meist in Gang erhalten. Notwendig ist, daß das Aufziehen solcher Uhren alsdann nicht einem beliebigen oder gar mehreren Aufsehern, sondern nur Uhrmachern überlassen wird, die dann auch für den Zustand der Uhr einstehen und die ihre genau zu prüfenden Vorschläge über etwa am Werke notwendige Reparaturen zu äußern haben.

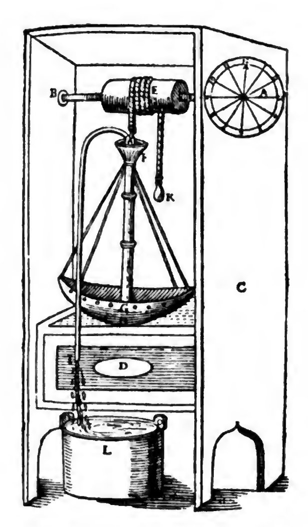
Die von manchen Sammlern geübte Unsitte, fehlende Werkteile einfach erneuern, oder spätere technische Verbesserungen des Werkes wieder beseitigen und durch die ursprünglich wohl vorhandene primitivere Vorrichtung ersetzen zu lassen, halte ich geradezu für eine Fälschung und für ganz verwerflich.

Wird eine Verpackung von Uhren zum Bahntransport nötig, so ist bei Standuhren mit Holzgehäusen das schwere Werk unbedingt aus dem Gehäuse zu nehmen und eigens zu verpacken. Gewichte können auch nicht mit dem Werk und dem Gehäuse zusammen verpackt werden, höchstens daß kleinere Gewichte fest an die Kistenwand angebunden werden können. Aushängbare Pendel sind stets auszuhängen, die Pendelfedern durch Einbinden in Holzleistchen zu versichern, Pendelgabeln und feste Pendel sind mit Papier zu unterlegen, damit sie das Werk nicht berühren und beschädigen können, außerdem so zu versichern, daß Schwingungen unmöglich werden; jeder Druck ist von diesem empfindlichsten Teil des Werkes abzuhalten. Ist das Werk so vorbereitet, so schlägt man es zuerst in weiches Papier ganz ein, dann in härteres und Packpapier, erst dann kommt das Werk in die Packmittel. Gläser werden am besten herausgenommen und eigens gepackt, wenn dies ohne Beschädigung der Gehäuse möglich ist. Ist das Herausnehmen der Gläser nicht angängig, so sollten die Gläser mit einigen Papierstreifen verklebt werden, die das Glas widerstandsfähiger machen und zudem verhindern, daß bei einem doch vorgekommenen Bruche des Glases die Scherben das Zifferblatt schwer beschädigen können. Jedenfalls ist das Zifferblatt vor dem Zerkratztwerden durch die Zeiger zu schützen, indem man Papier unter die Zeiger legt. Bei Taschenuhren sind eben-



Abb. 110. Standuhr Philipps des Guten von Burgund. Älteste erhaltene Uhr mit Federzug. Schnecken, Spindelhemmung, Schlagwerk, Radunruhen, früher drei bewegliche Figürchen. Um 1430. (Wien, Privatbesitz.) Seite 100.

falls die Zifferblätter vor den Zeigern in der gleichen Weise zu schützen; die Unruhe wird durch ein Papierstückchen festgestellt. Bei kostbaren Emailgehäusen ist selbstredend besondere Sorgfalt nötig und am besten das Werk herauszunehmen und einzeln zu packen. Taschenuhren werden am besten in Watte, Standuhren in Holzwolle verpackt. Immer schlage man die Uhren vorher ganz in Papier ein, damit etwa lose werdende Teile beim Auspacken nicht verloren gehen.



Wasseruhr. (Nach Schwenter, Deliciae physico-mathematicae, Nürnberg 1651.) Seite 87.

Deutsch-englisch-französisches Wörterverzeichnis

der technischen Spezialausdrücke.

Literatur: Großmann, Taschen-Wörterbuch für Uhrmacher, bearbeitet und herausgegeben v. Loeske, drei Bände: deutsch-englisch-französisch, Bautzen 1903; Horological Pocket-Dictionary, english-german-french, Bautzen 1891; Vocabulaire de poche pour l'horloger, français-allemand-anglais, Bautzen 1891, alle drei unentbehrlich. Wershoven, Technical vocabulary, english and german, Vocabulaire technique français-allemand, Leipzig 1885. Britten, Watch and Clockmakers' Handbook, Dictionary and Guide, London 1907, S. 478 ff. Mehrere wichtige Handbücher der Uhrmacherei liegen in Übersetzungen vor. Das Studium dieser Übersetzungen neben dem Originaltexte wird am raschesten in die technischen Spezialausdrücke der fremden Sprachen einführen; wir nennen: Saunier, Traité de l'horlogerie moderne, théorique et pratique, Treatise on Modern Horology in theory and practice, Übersetzung von Tripplin und Rigg, Lehrbuch der Uhrmacherei in Theorie und Praxis, Übersetzung von Großmann und Straßer; Schultz, Der Uhrmacher am Werktisch, L'horloger à l'établi, Übersetzung von Gros.

Abkürzungen: m = masculinum, f = femininum.

Deutsch	Englisch	Französisch
Abnützung	wear	usure, f.
Achse	axis, axle	axe, m.
Anker	anchor, pallet, lever	ancre, f.
Ankergang	lever escapement	échappement (m.) à ancre.
Antrieb	impulse	impulsion, levée, f.
anziehen (Schrauben)	to tighten	serrer, visser.
Äquatorealuhr	equatorial clock	horloge (f.) équatoriale.

Deutsch	Englisch	Französisch
Aufhängungsfeder (des Pendels)	pendulum spring	ressort (m.) de suspension.
Auf- und Abwerk	up and down indicator	indicateur du développement d'un ressort, tensiomètre, m.
aufziehen	to wind up	remonter, armer un ressort.
Aufziehloch	winding hole	trou (m.) à monter.
Aufziehzapfen	winding square	carré, m.
Aufzug	winding	remontage, m.
Ausbesserung	repair	rhabillage, m.; raccommodage, m.
auseinandernehmen	to take to pieces, to take down	démonter.
Auslösung	unlocking, discharge	dégagement, déclanchement, m., décliquetage, f.
ausschalten	to unlock	déclancher, débrayer.
ausspringen (von Email)	to spring out	éclater.
Automat	automaton	automate, m.
automatisch	automatical	automatique.
Breite, geographische	latitude	latitude, f.
Brücke	bridge, cock	pont, coq, m.
Bügel	watch bow	anneau, m.
Bügelknauf	pendant	pendant, m.
Bügelring	pendant bow	bélière, f.
Charnier	joint	charnière, f.
Chronometerhemmung	chronometer escapement, detent escapement	échappement (m.) à détente.

Deutsch	Englisch	Französisch
Damenuhr	ladies' watch	montre (f.) de dame, pour dames.
Darmsaite	cat-gut, gut-string	corde de boyau, f.
Datum	date	quantième, m.
Datumuhr	calendar watch	montre à quantièmes.
Dielenuhr	grand father clock	horloge (f.) à coffre.
Doppelgehäuse	pair-case	boîte (f.) double.
Doppelschlaguhr	ting tang clock	horloge à deux timbres.
Duplexgang	duplex escapement	échappementDuplex.
Eingriff	gear, depth	engrenage, m.
einschalten	to intercalate	intercaler.
einstellen	to adjust	remettre au point.
Einstellung	adjustment	ajustement, m.
Einteilung	division, graduation	division, graduation, f.
Email	enamel	émail, m.
ergänzen	to complete, to supply.	compléter.
Ergänzung	completion, complement	complément, m., supplément, m.
Erneuerung	renewal, renovation	renouvellement, m., renovation, f.
Etui	box	étui, écrin, m.
Fassung	setting	sertissure, f., sertissage, m.
Feder	spring	ressort, m.
Federbruch	breakage of the mainspring	rupture (f.) du ressort
Federhaus	barrel	barillet, m., virole (f.) de barillet.

Deutsch	Englisch	Französisch
Federzuguhr	clock moved by a spring	horloge, pendule à ressort.
fehlende Teile	missing parts	pièces manquantes.
Foliot	foliot	foliot, m., balancier (m.) à fléau.
freie Hemmung	detached escapement	échapement libre.
Gabel	fork	fourchette, f.
Ganghemmung	escapement	échappement, m.
Gang an sich	going	mouvement, m.
gangfähig	in going order, in going condition	dans bon état de marche.
Gangbeschleunigung	acceleration	accélération, f.
Gangdauer	winding period	periode (f.) de remontage.
Gangrad	escape wheel	roue (f.) d'échappement.
Gangregler	regulator, moderator	régulateur, m., modérateur, m.
Gegengewicht	counterpoise	contrepoids, m.
Gehäuse einer Standuhr	cabinet	caisse, f., coffre, m.
Gehäuse einer Taschenuhr	case	boîte, f.
gehen	to go, to vibrate, to swing	aller, marcher, cheminer.
getriebene Arbeit	chased work	repoussé.
Gewicht	weight	poids, m., pésanteur.
Gewichtssaite	weight's cord, cord for weight.	corde (f.) du poids.
Gewichtsschnur	weight's string	cordon (m.) du poids.
Gewinde d. Schraube	thread of a screw	pas (m.) d'une vis.
Gezeitenuhr	tidal clock	horloge de marée.

Deutsch	Englisch	Französisch
Glied einer Kette	link	chaînon, m., maillon, m.
Glocke (Schlag-Gl.)	belle	cloche (f.) timbre, m.
Glockenspiel	chimes	carillon, m.
Glockenspieluhr	chiming clock	horloge à carillon.
Großbodenrad	centre wheel, great wheel	roue de centre, roue d'heure.
Hakengang, rückfallender	anchor (recoil) escapement	échappement (m.) à recul.
Hebel	lever	levier.
Hebnägelrad	pin-wheel	roue de chevilles.
Hemmung	escapement	échappement, m.
Herrenuhr	gent's watch	montre pour hommes.
hinken (v. Gang)	to be out of beat	boiter
Kalenderuhr	calendar clock (watch)	horloge (montre) à calendrier.
Kette der Schnecke	fusee chain	chaîne de fusée.
Kleinbodenrad	third wheel	roue petite-moyenne.
Kommagang	virgule escapement	échappement à virgule.
Kronrad	contrate wheel, crown wheel, face wheel	roue à couronne.
Kurbelschlüssel	cranked key	clef à manivelle.
Minutenrad	centre wheel	roue de centre.
Minutenzeiger	minute hand	aiguille (f.) des minutes.
Mondwechsel	lunar change, moon change	changement (m.) de la lune, phases de la lune.

Deutsch	Englisch	Französisch
Pendel	pendulum	pendule, m., balancier, m.
Pendeluhr	pendulum-clock	pendule, f.
Perpetuale	perpetual watch, self winding watch	montre à secousses, montre se remontant seul.
Rechen	rack, cremaillere	crémaillière, f., râteau, m.
Rechenankergang	rack lever	ancre à râteau.
Regulierbarkeit	timing fitness	qualité (f.) réglante.
Reibung	friction	frottement, m., friction, f.
Reiseuhr	carriage clock	pendulette de voyage
Reparatur	repair	réparation, f., rhabillage, m.
repetieren	to repeat	répéter.
Repetieruhr	repeater, repeating watch	montre à répétition.
Repetierwerk	repeating work	mouvement de répétition.
Rücker(zeiger)	regulator, index	raquette, f.
Rückerskala	index scale	échelle de la raquette.
Rückerstellvorrichtung	index, regulator	raquetterie, f.
rückfallende Hemmung	recoiling escapement	échappement à recul.
rückgängig	retrograde	rétrograde.
rückgängige Bewegung	going back movement	mouvement rétrograde.
ruhende Hemmung	dead-beat escapement	échappement à repos.

Deutsch	Englisch	Französisch
Saite	gut-string; gut band	corde (f.) de boyau.
Sanduhr	hour-glass	sablier, m.
Scharnier	joint, hinge	charnière, f.
Schiffsuhr	ships' timepiece	pendule de navire.
Schlag	blow, beat, stroke, tap	coup, m.
schlagen	to beat, to strike	frapper, sonner.
Schlaguhr	clock, striking clock	pendule à sonnerie.
Schlagwerk	striking work	sonnerie, f.
Schloßscheibe	counting wheel, notch wheel, locking plate	chaperon, m., roue-de-compte.
Schlüssel	key, winder	clef, clé, f.
Schnecke	fusee, snail	fusée, f.
Schöpfer (am Rechen-schlagwerk)	rack catch, gathering pallet, tumbler	collecteur, m., doigt de la roue d'arrêt.
Schraube	screw, helix	vis, hélice, f.
Schraubenkopf	screw-head	tête de vis.
Schraubenmutter	nut, female screw	écrou, m., vis (f.) femelle.
Schraubenzieher	screw-driver	tourne-vis, m.
schwingen	to vibrate, to oscillate, to swing	vibrer, osciller.
Seechronometer	marine chronometer, box-chronometer	chronomètre (m.) de marine, de bord.
Sekunde	second	seconde, f.
— aus der Mitte	centre seconds	seconde au centre, grande seconde
— schleichende	trotting seconds	seconde trotteuse, petite seconde.
— tote	dead seconds	seconde morte.
— unabhängige	independent seconds	seconde indépendante.
— vertiefte	sunk seconds	seconde creusée.

Deutsch	Englisch	Französisch
Sekundenpendel	seconds pendulum	pendule (m.) à secondes.
Sekundenrad	fourth wheel	roue des secondes, roue trotteuse.
Sekundenzeiger	seconds hand	aiguille (f.) des secondes, aiguille trotteuse, trotteuse.
selbsttätige Schlaguhr, Selbstschläger	clock watch	montre à sonnerie.
Sonnenhöhe	sun's altitude	hauteur (f.) du soleil.
Sonnenuhr	sun-dial, dial	cadran (m.) solaire.
Sonnenuhrkunde	gnomonics, dialling	gnomonique.
Sonnenuhrzeiger	gnomon, style	aiguille (f.) de cadran solaire.
Sonnenzeit	solar time	heure solaire.
— mittlere	mean time	temps solaire moyen.
Sperrkegel	click, pawl	cliquet, m.
Sperrad	ratchet (wheel)	rochet, m.
Spindel	verge	verge, f.
Spindelgang	verge escapement, vertical escapement, crown wheel escapement	échappement à verge, échappement à palettes.
Spindeluhr	vertical watch, verge watch	montre à verge.
Spirale	hairspring, balance spring	ressort (m.) spiral, spiral, m.
Springen der Feder	bursting	rupture, f.
Staffel	snail	limaçon, m.
Standuhr auf Konsole	bracket clock	horloge de console, de support.
Stehenbleiben	stopping	arrêt, m.
Steigrad	vertical wheel	roue de rencontre.

Deutsch	Englisch	Französisch
Stellschraube	adjusting screw	vis calante.
Stellung	stop work	arrêtage, m.
Stern am Schlagwerk	star (wheel)	étoile, f.
Sternzeit	sidereal time	heure sidérale.
Stiftengang	pin wheel escapement	échappement à roue à goupilles.
Stundenzeiger	hour-hand	aiguille (f.) des heures.
Taschenuhr	watch	montre, f.
Tierkreis	zodiac	zodiaque, m.
Turmuhr	tower-clock	horloge de clocher.
Tonfeder (Klangfeder)	gong	timbre, m., ressort-timbre.
Trieb	pinion	pignon, m.
Trommel	drum, barrel	barillet, tambour, m.
Übergehäuse	outer case	boîtier, m.
Uhrglas	watch-glass, crystal face	verre (m.) de montre, glace, f.
Uhrschlüssel	watch-key	clef de montre, clé, f.
Unruhe	balance	balancier, m.
Unruhkloben	balance-cock	coq, m., pont de balancier.
Verzahnung	toothing	denture, f.
Viertelschlaguhr	quarter clock	pendule sonnant les quarts.
vorgehen	to advance, to gain	avancer, gagner.
Wage	balance	balance, f.
Wanduhr	clock to be fixed against the wall	horloge murale.
Wasseruhr	clepsydra, hydraulic clock	clepsydre, f., horloge hydraulique.

Deutsch	Englisch	Französisch
Wecker	alarum	réveille-matin, m.
Welle	arbor, axis, axle, staff, rod	arbre, m., axe, m., tige, f.
Werk	movement	mouvement, m.
Windfang	fly, fly-wheel, flying pinion	volant, m., volant à aillettes.
Zahn des Rades	tooth	dent, f.
— des Triebes	leaf	aile, f.
Zahnrad	toothed wheel	roue dentée.
Zapfen	pivot	pivot, m.
Zapfenloch	pivot-hole	trou (m.) de pivot.
Zeiger	hand, index	aiguille, f.
— stellen	to set to time	mettre à l'heure.
Zeigerwerk	minute work, motion work	minuterie, f., rouage des heures.
Zeitgleichung	equation of time	équation du temps.
Ziffer	figure	chiffre, m., nombre, m.
Zifferblatt	dial, hour plate	cadran, m.
— mit arabischen Ziffern	Arabic dial	cadran arabique.
— mit römischen Ziffern	Roman dial	cadran romain.
Zugfeder	mainspring	ressort (m.) moteur.
zurückbleiben, nachgehen	to go too slow	retarder.
Zylinderhemmung	horizontal escapement	échappement à cylindre.

Register.

T

U

V

W

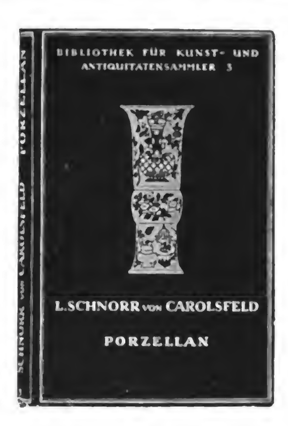
Verlagsbuchhandlung Richard Carl Schmidt & Co.

Tel. Amt Lützow 5147 **Berlin W 62** Lutherstraße 14

Kürzlich erschien:

300 Seiten mit 139 Abbildungen und 2 Markentafeln

Elegant geb. Mark 8.—



300 Seiten mit 139 Abbildungen und 2 Markentafeln

Elegant geb. Mark 8.—

U. a. sind folgende Manufakturen behandelt:

Meißen — Wien — Berlin — Fürstenberg — Höchst — Frankenthal — Ludwigsburg — Nymphenburg — Ansbach — Kelsterbach — Zweibrücken — Fulda — Cassel — Volkstedt — Veilsdorf — Gotha — Wallendorf — Gera — Limbach — Ilmenau — Sèvres usw.

Verlagsbuchhandlung Richard Carl Schmidt & Co.
Berlin W 62, Lutherſtraße 14

Führer für Sammler von Porzellan und Fayence, Steinzeug, Steingut uſw.

Vollſtändiges Verzeichnis
der auf älterem Porzellan, Fayence, Steingut uſw. befindlichen Marken



Begründet von
Dr. J. G. Th. Graeſſe
fortgeführt von
F. Jaennicke

Dreizehnte, völlig umgearbeitete, vermehrte und mit wiſſenſchaftlichen Belegen und Erläuterungen verſehene Auflage von
Profeſſor
Dr. E. Zimmermann
Direktor der Königlichen Porzellanſammlung zu Dresden

Preis in eleg. Originalleinenband M. 9.—

Inhaltsverzeichnis:















